

Aus der Universitäts-Nervenlinik Erlangen
Direktor: Prof. Dr. F. F l ü g e l

Pharmako-psychologische Untersuchungen
bei hochdosierter Chlorpromazinbehandlung

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Friedrich-Alexander-Universität
zu
Erlangen

Vorgelegt von
Günther M o r g e n s t e r n
aus Bayreuth



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Universitäts-Nervenlinik Erlangen
Direktor: Prof. Dr. F. F l ü g e l

Pharmako-psychologische Untersuchungen
bei hochdosierter Chlorpromazinbehandlung

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Friedrich-Alexander-Universität
zu
Erlangen



Vorgelegt von
Günther M o r g e n s t e r n
aus Bayreuth

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen

Dekan: Professor Dr. N. H e n n i n g
Referent: Professor Dr. F. F l ü g e l
Tag der mündlichen Prüfung: 12.12.1957

Inhaltsverzeichnis.
=====

	Seite
A) Einleitung.....	4
1.) Zur Geschichte und Klinik der Chlorpromazin-Therapie.....	4
2.) Zur Psychopathologie der Chlorpromazin-Therapie..	8
3.) Fragestellung.....	12
B) Pharmako-psychologisches Untersuchungsverfahren.....	15
1.) Pauli-Test.....	15
2.) Bourdon-Durchstreich-Test.....	17
3.) Das Zahlenfeld.....	18
4.) Allgemeines zur Durchführung der Versuchsreihe...	19
5.) Das Krankengut.....	21
6.) Dosierung und Art der Chlorpromazin-Medikation...	23
C) Schilderung der Versuchsergebnisse.....	24
1.) Pauli-Test.....	24
2.) Bourdon-Durchstreich-Test.....	47
3.) Das Zahlenfeld.....	52
4.) Arbeitskurve und klinischer Verlauf der Chlorpromazinbehandlung.....	54
D) Besprechung und Diskussion der experimentellen Versuchsergebnisse.....	81
E) Kurven.....	97
F) Literaturverzeichnis.....	102

A) Einleitung

=====

1.) Zur Geschichte und Klinik der Chlorpromazintherapie

Seit über vier Jahren sammelt die Psychiatrie Erfahrungen mit den Phenothiazinderivaten, von denen sich das Chlorpromazin (Megaphen, Largactil) als besonders interessante Substanz erwiesen hat. Die Einführung des Chlorpromazin in die Therapie verdanken wir den französischen Militärärzten LABORIT und HUGUENARD, die es in jahrelanger Vorarbeit entwickelt haben.

Die Frage nach der Möglichkeit, mittels pharmakologischer Substanzen den Organismus gegen Aggressionen aller Art zu schützen, und die durch diese Stressreaktionen hervorgerufene "disharmonische Reaktionsschwankung (LABORIT)", die zum Zusammenbruch des Organismus führt, durch Blockierung und Stabilisierung des irritierten autonomen Nervensystems zu unterdrücken oder wenigstens abzuschwächen, führte zur Entdeckung der Phenothiazinderivate, insbesondere des Chlorpromazins. Von HUGUENARD wurde der sog. "Coctail lytique" entwickelt, eine Mischung von Phenothiazinderivaten mit Narcoticis, der in der Narkosetechnik rasch weite Verbreitung fand, da er eine weitgehende Blockade des autonomen Nervensystems ermöglichte. Mit Hilfe dieses lytischen Gemisches wurde einerseits eine Einsparung an Narkosemitteln erreicht, da der Körper wesentlich besser auf diese ansprach, wenn vorher Phenothiazine gegeben wurden, andererseits konnten die durch eine Belastung, wie sie ja jede Operation darstellt, hervorgerufenen Stressreaktionen, wesentlich gedämpft werden. Der Begriff der potenzierten Narkose wurde geprägt.

Die Weiterentwicklung dieser neuen therapeutischen Möglichkeiten führte zum "künstlichen Winterschlaf" der Franzosen, oder wie wir in Deutschland es nennen, zur "kontrollierten Hypothermie". Durch eine intravenöse Dauertropfinfusion des "Coctail lytique" wird der Organismus in einen schlafähnlichen Zustand gebracht, der durch zusätzliche physikalische Unterkühlung noch intensiviert werden kann. Bei diesem Verfahren wird das autonome Nervensystem in den Zentren, den ganglionären

Umschaltstellen und in der Peripherie blockiert durch Hemmung der chemischen Überträgersubstanzen, die als Mittler zwischen Nervenenden und Erfolgsorganen dienen. Dadurch wird eine hin- haltende Situation "verlangsamten Lebens" bewirkt und die Auf- rechterhaltung der "Konstanz des inneren Milieus", die für die Freiheit des Organismus gegen Einflüsse äußeren Milieus unbed- ingt Voraussetzung ist, gewährleistet. Der menschliche Körper kann so auch schwere Belastungen, ohne dadurch die zum völligen Zusammenbruch führenden Verteidigungsreaktionen auszulösen, überstehen.

Es lag auf der Hand, daß aus diesen Erkenntnissen und Möglichkeiten die Chirurgie zuerst Nutzen zog und sie zur Be- kämpfung lebensbedrohlicher Zustände anwandte, nachdem die "Hibernation arteficielle" erstmals im Indochinafeldzug mit Erfolg erprobt wurde. Sehr bald beschäftigten sich aber auch andere Zweige der Medizin mit dem Chlorpromazin. Es zeigte sich, daß sich eine große Anzahl von Krankheiten günstig beeinflussen ließ. Sowohl in der inneren Medizin, als auch in der Geburts- hilfe und der Pädiatrie wurde Chlorpromazin bald zu einem festen Bestandteil der Therapie.

Eine besondere Bedeutung kommt jedoch dem Chlorpromazin in der Behandlung psychiatrischer Krankheitsbilder zu. Die hemmende Wirkung des Chlorpromazins auf das vegetative Nerven- system und auf zentral-nervöse Zentren weckte sehr bald das Interesse der Psychiater. Es waren zuerst französische Psychia- ter, die angeregt durch die Forschungen LABORIT's und HUGUE- NARD's, sich mit der Anwendbarkeit der "Hibernation artefici- elle" in der Psychiatrie beschäftigten und über gute Erfolge, vorwiegend bei psychomotorischen Unruhezuständen verschiedener Ätiologie, berichten konnten (HAMON, PARAIRE u. VELLUZ; DESAMPS). Die Applikation erfolgt zunächst in enger Anlehnung an die von chirurgischer Seite geübte Methode der potenzierten Narkose: stoßweise Anwendung hoher Chlorpromazindosen intra- muskulär oder intravenös unter zusätzlicher Verabreichung von Barbituraten oder Morphiumperivaten. Obwohl diese Art der Thera- pie sich zur sofortigen Ruhigstellung bei akuten Erregungszu- ständen manischer, katatonen und deliranter Art bewährte, konn-

te sich diese Methode in der Psychiatrie infolge des notwendigen umständlichen Überwachungsapparates nicht durchsetzen und ist heute weitgehend zu Gunsten der reinen Chlorpromazinthherapie verlassen.

Die alleinige Anwendung von Chlorpromazin wurde von DELAI und DENIKER erprobt und als "neurolytische, von der Winterschlaftherapie abgeleitete Methode" bezeichnet. Sie ist von der Schlafkur im Sinne KLAESI's und dem vollständigen Winterschlaf gleichweit entfernt. DELAI und DENIKER führten Kuren bis zu 40 Tagen durch - Chlorpromazin wurde dabei intramuskulär injiziert, meist etwa 100 mg - und damit konnten sie bei "psychomotorischen Erregungszuständen" und "confusion mentals" durchwegs gute Behandlungsergebnisse erzielen. Auch Verwirrtheiten bei Alkoholmißbrauch und andere symptomatische Psychosen schienen auf Chlorpromazin günstig anzusprechen. SIGWALD und BOUTIER konnten an einem größeren Krankengut, mit zum Teil ambulant behandelten Fällen, bei Angstzuständen, Zwangsvorstellungen und Schmerzzuständen über bemerkenswerte Erfolge dieser Therapie berichten. Schon die ersten therapeutischen Erfolge ließen erkennen, daß Chlorpromazin zweifelsohne eine Bereicherung für die Psychiatrie hinsichtlich ihrer Behandlungsmöglichkeiten bei psychischen Syndromen bedeutete. In der Folgezeit wurden die verschiedensten Krankheitsbilder mit Chlorpromazin behandelt und die Wirkung dieses Medikamentes auf breiter Basis erforscht. Bei der Behandlung von akut oder subakut verlaufenden katatonen oder paranoiden Schizophrenien kamen FLÜGEL, STAEHELIN und H.H. MEYER zu positiven Resultaten. Besonders quälende Beeinträchtigungen subjektiven Erlebens, etwa im Sinne hypochondrischer und zwangsneurotischer oder ängstlich erregter Art, sprachen auf Chlorpromazin besonders gut an (FLÜGEL). H.H. MEYER und STAEHELIN konnten zeigen, daß bei der Behandlung von symptomatischen Psychosen bei Alkohol- oder Schlafmittelabusus Chlorpromazin die bei Entziehungskuren auftretenden gefürchteten und qualvollen vegetativen Dystonien zu dämpfen und dadurch hartnäckige Schlafstörungen zu beseitigen vermochten. Auch rein neurologische Syndrome wurden erfolgreich mit Chlorpromazin behandelt. Postcommotionelle Zwischen-

hirnstörungen, Neuralgien, Spasmalgien und Schmerzzustände verschiedenen Ursprungs ließen sich durch die alleinige Anwendung von Chlorpromazin oder in Verbindung mit anderen Phenothiazinderivaten sehr gut coupieren.

Die Chlorpromazintherapie erfuhr im Laufe der Zeit mehrfache Wandlungen. Die anfänglich geübte Art der Anwendung, die sich noch eng an die von chirurgischer Seite verwandte Methode anschloß, wurde bald verlassen, und machte der reinen Chlorpromazintherapie Platz. Die Warnung LABORIT's, in der Dosierung nicht über 200 mg hinauszugehen, unter der offenbar die Psychiatrie in den Anfängen der Phenothiazinanwendung stand, erwies sich als unbegründet und schien manche Mißerfolge zu erklären. Die heute meist geübte Art der Chlorpromazintherapie, die hochdosierte Chlorpromazinmedikation, wurde von FLÜGEL und STAEHELIN in ihren wesentlichen Grundzügen entwickelt und als gezieltes pharmako-therapeutisches Verfahren in die Klinik eingeführt. Schon in einer seiner ersten Veröffentlichungen wies FLÜGEL darauf hin, daß eine systematisch durchgeführte lange Dauer der Medikation unter Anwendung relativ hoher Dosen - er gab bis 400 mg pro die und mehr - wesentlich für den erwünschten Erfolg sei. Er nannte diese Art der Therapie, wobei Chlorpromazin fast ausschließlich in peroraler Form verabreicht wurde, "Umstimmungstherapie". Die Erfolge bei rein peroraler Applikation waren keineswegs schlechter als bei intravenöser oder intramuskulärer Verabreichung.

Heute erstrecken sich die Beobachtungen über die klinische Wirkung von Chlorpromazin in der Psychiatrie auf ein zahlreiches Krankengut. Die gewonnenen Erfahrungen haben in einer großen Anzahl von Veröffentlichungen ihren Niederschlag gefunden. Aus den ersten tastenden Versuchen heraus ist die Methode, psychiatrische Erkrankungen mit Chlorpromazin medikamentös zu behandeln, zu einem festen Bestandteil der Therapie geworden. Gleichwohl stellt Chlorpromazin kein Universalmittel dar, die anfänglich fast uneingeschränkte Begeisterung ist einer kritischen Zurückhaltung gewichen, und es mehren sich die Stimmen, die vor einer gewissenlosen, unüberlegten Anwendung von Chlorpromazin warnen. Grundlage für eine aussichtsreiche Behandlung

ist eine strenge, sorgfältige Indikationsstellung. Aus der Fülle der mit Chlorpromazin behandelten Krankheiten heben sich heute einige psychische Syndrome heraus, die auf Chlorpromazin besonders gut ansprechen und die vor allen anderen Maßnahmen einer Chlorpromazintherapie zugeführt werden sollten. Als einer der ersten hat FLÜGEL am Internistenkongreß 1954 in München der Praxis eine Indikationstabelle an die Hand gegeben. Neuerdings haben GÄDE und HEINRICH in einem Übersichtsreferat den heutigen Stand der Chlorpromazintherapie erschöpfend behandelt. Eine ausführliche Schilderung der Möglichkeiten einer solchen Therapie würde zu weit führen und ist auch nicht Sinn vorliegender Arbeit. Es sei hier auf die entsprechenden zahlreichen Veröffentlichungen verwiesen.

2.) Zur Psychopathologie der Chlorpromazintherapie

Die klinische Erfahrung hat gezeigt, daß Chlorpromazin in ganz bestimmter Weise eine blockierende Wirkung auf nervöse und seelische Störungen auszuüben vermag. Es kommt während der Chlorpromazinmedikation zu charakteristischen Veränderungen in den psychischen und auch körperlichen Verhaltensweisen der Patienten. Schon DELAY und DENIKER beschrieben das typische Chlorpromazinsyndrom, das nach Abklingen der ersten, durch ausgesprochene Schlafneigung und allgemeine Apathie gekennzeichneten Phase auftritt. Es besteht in einer gewissen Indifferenz, verminderter Initiative, leichter Gleichgültigkeit und Reaktionsverzögerung gegenüber Gemütsbewegungen und äußeren Reizen. Diese Erscheinungen lassen sich fast immer beobachten. Doch sind auch gerade gegenteilige Erscheinungen nicht selten anzutreffen. ERNST beschreibt ein lästiges triebhaftes Unrastgefühl mit Bewegungsdrang, das er auch im Selbstversuch feststellen konnte. FLÜGEL bezeichnet diese innere und motorische Unruhe unter Chlorpromazin als typische Erscheinung. Er unterscheidet im Verlaufe einer Chlorpromazinkur drei mehr oder minder deutlich von einander abgegrenzte Phasen.

Die erste Phase, sofort nach Therapiebeginn, ist gekennzeichnet durch eine gesteigerte Schlafbereitschaft und Müdigkeit, die bis zu richtigem tiefen Schlaf führen kann. Die Patienten sind jedoch jederzeit wieder erweckbar. Psychisch ist eine Dämpfung der Emotionalität und Verminderung der Irritabilität und der Reizempfindlichkeit auffällig. Weiterhin läßt sich in dieser Phase eine Blutdrucksenkung und Bradycardie finden, gelegentlich kommt auch eine geringe Hypothermie vor. Diese Phase dauert im allgemeinen 2 - 8 Tage.

Die zweite Phase ist nun charakterisiert durch die schon erwähnte Unruhe. Auffällig ist dabei die Beobachtung, daß diese Unruheerscheinungen von den Patienten mehr in das Somatische als in das Psychische projiziert angegeben werden. Motorisch findet sich des öfteren auch ein gesteigerter Bewegungsdrang, die initiale Müdigkeit ist kaum mehr nachzuweisen, oder es kommt zu einem Wechsel zwischen Schlafneigung und Schlaflosigkeit. Oft besonders ausgeprägt sind in dieser Phase vegetative Erscheinungen; Puls labilität, gröbere Schwankungen der Temperatur, Wechsel zwischen Obstipation und Diarrhoe, Hyperhidrosis lassen sich beobachten. Ab und zu wird auch über Dysaesthesien und schmerzhaftes, meist halbseitig lokalisierte Phänomene geklagt.

Die Intensität all dieser Erscheinungen ist sehr unterschiedlich, nicht selten spielen sie eine ganz untergeordnete Rolle, sie können aber andererseits so stark in den Vordergrund treten, daß die Chlorpromazinmedikation abgebrochen werden muß. Im Durchschnitt ist die zweite Phase nach 2 - 3 Wochen beendet.

Unter Rückbildung der genannten Erscheinungen wird die dritte Phase erreicht. Psychisch ist sie gekennzeichnet in einer zunehmenden Ausgeglichenheit der emotionalen Sphäre. Sowohl manische Erregungen wie depressive Hemmungen verschwinden. Von ihren psychotischen Erlebnissen und gedanklichen Inhalten sind die Patienten weitgehend abgerückt. Zwar sind sie nicht immer verschwunden, zumindest aber erfolgt eine Abkapselung der psychischen Störungen, so daß sie als solche nicht mehr störend empfunden werden und sich auf das Gesamtverhalten nicht mehr auswirken. Gleichzeitig bilden sich auch die körperlichen, vegetati-

ven Nebenerscheinungen zurück. FLÜGEL spricht von einer "Harmonisierung der Persönlichkeit".

Zahlreiche Angaben in der Literatur weisen auf diese eigentümlichen Veränderungen im psychischen Bereich unter der Chlorpromazinbehandlung hin. HARTMANN, HIOB und HIPPIUS stellen in einer ausführlichen Arbeit die psychologischen Wirkungen der Phenothiazinbehandlung denen der "klassischen Schockverfahren", die BAYER und WEITBRECHT eingehend beschrieben haben, gegenüber. Zusammenfassend kommen sie zu dem Schluß, daß beiden Verfahren der organische Charakter ihrer psychologischen Eigenwirkungen gemeinsam ist: "Die Schock- und Phenothiazinbehandlung sind somatische Behandlungsweisen, ihre psychologischen Eigenwirkungen ergeben ein besonderes organisches Psychosyndrom". Dagegen ist bei beiden Verfahren die Dynamik und Intensität der psychologischen Eigenwirkung unterschiedlich: "Die psychologischen Eigenwirkungen der Schockbehandlung treten mehr oder minder akut ein und sind auch mehr oder minder stark, die psychologischen Eigenwirkungen der Phenothiazintherapie setzen langsamer ein und sind vergleichsweise schwächer". HEIMANN und WITT untersuchten die Wirkung einer einmaligen Chlorpromazingabe bei Gesunden. Durch leistungspsychologische Tests suchten sie, die psychischen Veränderungen näher zu charakterisieren. Sie kommen zu dem Ergebnis, daß die "chronische Verabreichung von Chlorpromazin in höheren Tagesdosen nur eine quantitative Steigerung und zeitliche Verschiebung derselben Erscheinungen herbeiführt, die schon nach einmaliger Chlorpromazingabe zu beobachten sind." ERNST berichtet in einer interessanten Arbeit über Selbstversuche mit Chlorpromazin.

Betrachten wir nun die wichtigsten psychologischen Wirkungen des Chlorpromazins, die immer wieder beschrieben werden, im einzelnen etwas näher. Im Vordergrund der initialen Phase steht die ausgesprochene Schlafneigung, die bis zu richtigen Schlafzuständen führen kann. Diese Schlafzustände unterscheiden sich klinisch wesentlich vom Schlaf durch Hypnotika. Der Chlorpromazinschlaf zeichnet sich durch seine leichte Erweckbarkeit und fehlende Schlaftrunkenheit aus. ERNST fand in seinen Selbstversuchen, daß der Chlorpromazinschlaf in Einschlafbewegungen,

Stellung, periodischem Lagewechsel, Weckbarkeit und Erlebnis dem Normalschlaf gleicht. Eine Beeinträchtigung des Bewußtseins nach dem Erwachen wurde in keinem Fall gefunden. Interessanterweise wird von vielen Autoren eine eigentümliche Aktivierung der Traumtätigkeit in der Schlafphase beschrieben. Bei chronischer Chlorpromazinmedikation tritt diese Schlafneigung immer mehr zurück und macht dem typischen, zuerst von DELAY beschriebenen Chlorpromazinsyndrom Platz, das sich im wesentlichen in einer Störung des Antriebsgeschehens manifestiert, und zwar in den meisten Fällen in einer Antriebsminderung. Nach HEIMANN und WITT betrifft diese medikamentös bewirkte Antriebsstörung zunächst nur die Initiative, bei stärkerer Ausprägung jedoch auch den Antrieb zum Durchhalten. Die Patienten machen im allgemeinen einen apathischen Eindruck, zeigen eine Gleichgültigkeit gegenüber den Vorgängen ihrer Umgebung. Interessanterweise finden sich, wie schon erwähnt, in manchen Fällen eine der gleichzeitig umfassenden Apathie und Trägheit lästig entgegenwirkendes Unrastgefühl und eine gesteigerte Unruhe, die sich vor allem im Motorischen bemerkbar machten.

Mit der Dämpfung des Antriebs pflegt eine Dämpfung der Stimmung einherzugehen. Meistens findet sich eine ausgesprochene emotionale Indifferenz. Von DITFURTH spricht von einer "Verminderung der affektiven Resonanz". Von manchen Autoren wird auch eine bisweilen auftretende euphorisierende Wirkung des Chlorpromazins beschrieben. Gelegentlich wurden auch unlustbetonte Affekte beobachtet, die der schon erwähnten gesteigerten Unruhe und dem Bewegungsdrang parallel zu gehen scheinen.

Störungen der Gedächtnisfunktionen und des Denkens ließen sich dagegen in den wenigsten Fällen nachweisen. LEHMANN stellte bei psychiatrischen Patienten sogar eine Verbesserung der Merkfähigkeit im Testversuch fest, die jedoch auf einer Verminderung der Störbarkeit durch äußere Reize beruhen dürfte. Die gelegentlich beschriebene Beobachtung, daß bei chlorpromazinbehandelten Patienten die Fähigkeit, Eindrücke zu fixieren und fixierte Eindrücke zu wecken, vermindert ist, ließe sich auch als Folge der Antriebsstörung erklären, wie sich überhaupt die antriebsmindernde Eigenschaft der Phenothiazinbehandlung auf

alle seelischen Grundfunktionen auszuwirken scheint. Chlorpromazin "erzielt eine Senkung des allgemeinen Energieniveaus, das sich auf alle seelischen Leistungen auswirkt (STAEHELIN und KIELHOLZ)".

Die eigenartigste Wirkung ist der auffallende Wandel im psychischen Gesamtverhalten, der im Laufe der Chlorpromazinbehandlung immer deutlicher zu Tage tritt. "Die Beziehungen der Kranken zu ihrer Umwelt und ihre Stellung im Dasein verändern sich in dem Sinne, daß man geneigt ist von einer zunehmenden Harmonisierung der Persönlichkeit zu sprechen (FLÜGEL)". Die Chlorpromazinwirkung wird von FLÜGEL so formuliert, "daß es sich beim Chlorpromazin um ein Mittel handelt, das anscheinend eine regulatorische Funktion ausübt auf vitalvegetative Irritationen in ihrer Auswirkung auf das Erleben des betreffenden Menschen". In dieser Harmonisierung der Persönlichkeit sieht JANZARIK eine am postulierten Krankheitsgeschehen angreifende nosotrope Therapiewirkung. "Die eng umschriebenen Eigenwirkungen der Chlorpromazinbehandlung: Dösigkeit, emotionale Indifferenz, intentionale Verarmung allein machen die Erfolge der Therapie nicht begreiflich."

3.) Fragestellung

Von den Wirkungen des Chlorpromazins, die bei der Behandlung der verschiedensten Krankheiten beobachtet werden konnten, war zweifelsohne am überraschendsten und für den Psychiater am interessantesten die Tatsache, daß Chlorpromazin einen Einfluß auf psychische Verhaltensweisen auszuüben vermochte, die in den Rahmen eines sedierenden oder auch anregenden Effektes, wie man ihn von gewissen Pharmacia schon längere Zeit kannte, nicht mehr einzuordnen waren. Es ist begreiflich, daß sich die Psychiatrie, die einer völlig neuen Situation gegenüber stand, bemüht war, diese Vorgänge aufzuhellen und sich Klarheit darüber zu verschaffen, wie diese neue Therapie nun eigentlich wirkt und was sie bewirkt. Dem Umstand, daß es sich hier um etwas

völlig Neues handelte und somit keine Vergleichsmöglichkeit mit anderen bekannten, eine dem Chlorpromazin ähnliche Wirkung hervorrufenden Pharmacis gab, mußte dabei weitgehend Rechnung getragen werden. So mußte man sich zunächst darauf beschränken, aus der subtilen Beobachtung der Verhaltensweisen und den aus der eingehenden Exploration gewonnenen Ergebnissen heraus zu versuchen, die Wirkung des Chlorpromazins auf die Psyche abzuleiten. Gewiß konnten aus der psychiatrisch-klinischen Beobachtung durchaus brauchbare und allgemein verwertbare Erkenntnisse gewonnen werden, jedoch führte es auch dazu, daß man aus dem Vergleich mit anderen in der Psychiatrie verwandten Methoden der Behandlung Theorien aufstellte, die nicht exakt aufrecht zu erhalten waren und Widersprüche in sich bargen. Aus diesem Grunde stellte man auch bald Versuche darüber an, über die rein klinische Beobachtung hinaus, das durch Chlorpromazin bewirkte seelische Geschehen zu objektivieren und sogar meßbar zu machen. Zu diesem Zwecke schienen pharmako-psychologische Testuntersuchungen am brauchbarsten zu sein. Vereinzelt in der Zwischenzeit erschienene Veröffentlichungen konnten über mittels solcher Testverfahren gewonnene, eindrucksvolle Erkenntnisse berichten.

Die Untersuchung über die Frage nach den psychischen Wirkungen pharmazeutischer Präparate auf den gesunden und kranken Menschen war in den vergangenen Jahrzehnten schon vereinzelt von der Forschung aufgegriffen worden. Es ist das Verdienst KRAEPELIN's und seiner Schule, in einer Reihe von Arbeiten auf die Bedeutung dieses Fragenkomplexes hingewiesen zu haben. Leider fanden diese Arbeiten nicht das ihnen gebührende Echo und gerieten wieder in Vergessenheit. Es liegt jedoch auf der Hand, daß man bei einem Präparat, das so große Wirkungen auf das vegetative und zentrale Nervensystem auszuüben vermag und die Psyche in einer ganz bestimmten Weise zu beeinflussen scheint, sich nicht damit begnügen kann, diese Effekte nur dem Augenschein nach zu konstatieren und als gegeben hinzunehmen. Es muß vielmehr ein Anliegen der Psychiatrie sein, durch die zur Verfügung stehenden psychologisch-experimentellen Methoden den Wirkungsmechanismus exakt zu erfassen und die sich voll-

ziehenden komplexen Abläufe in der emotionalen, antriebs- und willensmäßig bedingten Sphäre der Psyche aufzuhellen versuchen. Über die Ergebnisse einer solchen pharmakc-psychologischen Untersuchung der Chlorpromazinwirkung soll im Folgenden berichtet werden.

B) Pharmako-psychologisches Untersuchungsverfahren

Die Untersuchungen über die Wirksamkeit des Chlorpromazins wurden mittels drei verschiedener Testverfahren, dem Pauli-Test, dem Bourdon-Durchstreichtest und dem Zahlenfeld an einem Krankengut der Universitäts-Nervenlinik Erlangen durchgeführt. Aus der Vielzahl der zur Verfügung stehenden Tests wählten wir diese drei aus, da sie sich bei früheren ähnlichen Untersuchungen als zu diesem Zwecke am geeignetsten erwiesen haben und deren Methodik und Symptomatik auch das Erfassen komplexer psychischer Funktionen gewährleistet. Diese Gesichtspunkte waren beim Pauli-Test und beim Bourdon-Durchstreichtest gegeben. Dazu nahmen wir für unsere Untersuchungen noch das Zahlenfeld mit auf, da es schon mehrfach bei pharmako-experimentellen Untersuchungen zur Beurteilung der psychischen Wirkung von Pharmacia verwendet wurde. Naturgemäß richtete sich bei der Beurteilung der psychischen Veränderungen unter Chlorpromazinwirkung das Hauptaugenmerk auf die Ergebnisse des Pauli-Tests, der seinem Aufbau und der Versuchsanordnung gemäß nicht nur einen Einblick in den darauf resultierenden Leistungsendeffekt, sondern darüber hinaus auch in die feinere Struktur des Leistungsverlaufes gestattet. Die beiden anderen Tests mußten demgegenüber etwas in den Hintergrund treten, stellten jedoch in ihren Ergebnissen eine wertvolle Ergänzung und Erweiterung der aus dem Pauli-Test gewonnenen Resultate dar.

1.) Pauli-Test

Der Pauli-Test beruht auf der Methode des fortlaufenden Addierens von einstelligen Zahlen. Entwickelt wurde dieser Test von KRAEPELIN und 1902 in die experimentelle Psychologie eingeführt. Der Gedanke KRAEPELIN's dabei war, die mit der Arbeit gegebenen seelischen Tatbestände planmäßig herbeizuführen und der Untersuchung zugänglich zu machen. Eine eingehende psychologische Bearbeitung fand dieser Test später durch PAULI und seine Mitarbeiter. PAULI ist es zu verdanken, daß dieser Test durch die Einführung des genormten Rechenbogens verbessert und

dadurch manche ihm noch anhaftende Fehlerquellen ausgeschaltet wurden. Unter seiner Führung wurden die Arbeitskurven systematisch erforscht und testmethodisch modifiziert. Dadurch wurde dem Test, der später nach PAULI genannt wurde, ein weites Anwendungsgebiet in der Psychologie und ihren Grenzgebieten eröffnet. Zahlreiche Beiträge legen ein beredtes Zeugnis ab von der Vielgestaltigkeit der Verwendungsmöglichkeiten. In der Psychiatrie und Neurologie bewährte sich der Pauli-Test ebenso zur Feststellung der Leistungsfähigkeit bei Kopfschußverletzten (PITTRICH), wie zur Aufstellung typischer Verlaufskurven bei schwer erziehbaren Jugendlichen (PLÖSSL). In einer ausführlichen Arbeit untersuchte ZOLLIKER die diagnostische Verwendbarkeit der KRAEPELIN'schen Arbeitskurve bei verschiedenen psychiatrischen Zustandsbildern. Einen umfassenden Überblick über den heutigen Stand der Auswertungsmöglichkeiten der Arbeitskurve gab neuerdings ARNOLD.

Die Grundlage des Testes bildet ein einstündiges fortlaufendes Addieren von jeweils zwei einstelligen Zahlen. Wir benutzten den genormten Rechenbogen, der auf jeder Seite 40 senkrechte Zahlenreihen gedruckt enthält. Jede derselben besteht aus 51 einstelligen Zahlen, sodaß in jeder senkrechten Reihe 50 Additionen vorzunehmen sind. Die 64 möglichen Zahlenkombinationen 0 - 9 kehren dabei in gleichmäßigen Abständen wieder. Dadurch ist ein gleichmäßiger Verlauf der Leistung gesichert. Die Art des Rechnens ist nun folgendermaßen, daß je zwei übereinanderstehende Zahlen zu addieren sind, dergestalt, daß jede Zahl einmal als oberer und einmal als unterer Summand zu verwenden ist. Das Ergebnis wird in die Lücke rechts zwischen die beiden Zahlenreihen geschrieben, wobei als Erschwerung bei der Instruktion - in Abweichung von der gewohnten Schreibweise - gefordert wird, bei zweistelligen Zahlen jeweils nur die Einerstelle zu schreiben. Das bedeutet einerseits eine Ersparnis an Schreibtätigkeit, andererseits verlangt diese Testforderung eine Dauerkonzentration und Umstellungsfähigkeit, da diese Art des Zahlenschreibens den gewohnten Impulsen entgegengesetzt ist. Zur Kontrolle der Arbeitsphasen wird immer nach drei Minuten ein Zeichen gegeben, bei dessen Ertönen die Versuchsperson

eine Strichmarkierung anzubringen hat, an der Stelle im Rechenbogen, an der sie gerade Additionen vornimmt. Die Dauer der Versuchszeit ist eine Stunde. Die während dieser Zeit vorgenommenen zwanzig Strichmarkierungen ermöglichen später bei der Auswertung die graphische Darstellung des Arbeitsverlaufes in Form der Arbeitskurve.

Die Versuchspersonen werden durch entsprechende Instruktionen vorher genauestens mit dem Gang der Arbeit vertraut gemacht. Der Versuchsleiter muß sich durch einen kurzen Vorversuch überzeugen, ob die Anweisungen auch verstanden würden, um die durch Zwischenfragen während des Versuches auftretenden Fehlermöglichkeiten und die daraus resultierenden Ungenauigkeiten im wirklichen Leistungsverlauf von vornherein auszuschalten. Die Versuchsperson wird aufgefordert, in quantitativer und qualitativer Hinsicht ihr Bestes zu geben.

2.) Bourdon-Durchstreich-Test

Die ursprünglich von Axel OEHRN angegebene und später nach BOURDON benannte Methode besteht darin, daß in einem Text ein oder mehrere Buchstaben erkannt und markiert werden müssen. Von diesem Test bestehen heute zahlreiche Varianten, die zu den verschiedensten Zwecken entwickelt wurden. So hat man auch, um schon Kinder damit prüfen zu können, die Buchstaben durch Zeichen oder Figuren ersetzt. Der Sinn des Testes besteht im wesentlichen darin, in ihm ein Maß zur Feststellung der Aufmerksamkeit zu haben. Zu Untersuchungen über die psychischen Wirkungen von Arzneimitteln wurde dieser Test verschiedentlich schon angewandt (ALLERS).

Wir verwendeten zu diesem Test die an der Universitäts-Nervenklinik Erlangen gebräuchlichen vorgedruckten Formulare, die in zeilenweiser Anordnung die gesamten Buchstaben des Alphabets aufweisen, bald einzeln, bald in anscheinend sinnloser Zusammensetzung in Gruppen stehend. Die Aufgabe besteht nun darin, auf vier Seiten der Formulare jeweils die Buchstaben I L und G durchzustreichen. In Anlehnung an den Pauli-Test und

um unseren Versuchen eine gewisse Einheitlichkeit zu verleihen, wurde auch hier die Anweisung gegeben, auf ein bestimmtes Signal hin alle drei Minuten den jeweils zuletzt markierten Buchstaben durch einen senkrechten Strich in den nachfolgenden Zwischenraum besonders zu kennzeichnen. Auf eine festgelegte, für alle Versuchspersonen gleiche Zeitdauer des Testes wurde verzichtet. Der Versuch war beendet, wenn die Versuchsperson die angegebenen Buchstaben aller vier Seiten markiert hatte. Auch hier wurde besonderer Wert auf eine vorherige genaue Instruktion gelegt.

3.) Zahlenfeld

Das Zahlenfeld besteht aus einem Quadrat, das wiederum in hundert kleine Quadrate aufgeteilt ist. In diese Felder sind in einer bestimmten Anordnung die Zahlen 1 - 100 verteilt. Die Versuchsperson muß nun unter Aufsicht des Versuchsleiters die Zahlen in fortlaufender Reihenfolge, bei 1 beginnend, aufsuchen. Dies geschieht in der Weise, daß die Versuchsperson die gerade zu suchende Zahl, mit einem Stift hindeutend, dem Versuchsleiter laut anzugeben hat. Dieser hält die nach Ablauf von jeweils drei Minuten zuletzt genannte Zahl fest. Somit läßt sich die innerhalb der Zeiteinheit von drei Minuten aufgesuchte Anzahl der Ziffern genau festhalten. Der Versuch ist beendet, sobald die Zahl 100 der Reihenfolge entsprechend aufgefunden und genannt worden ist.

Wie bei den anderen Tests, wurde auch hier auf eine genaue vorherige Anweisung Wert gelegt. Die Versuchspersonen wurden aufgefordert, nicht wahllos die Ziffern zu suchen, sondern Reihe für Reihe immer wieder durchzugehen. Der Test bietet somit die Möglichkeit, ein Maß für die Größe der Merkfähigkeit des einzelnen zu gewinnen, da begreiflicherweise der Test umso schneller zu Ende geführt werden kann, je mehr die Versuchsperson fähig ist, im Verlaufe des wiederholten Durchsehens der Zahlenreihen sich die Stelle der nächstfolgenden Ziffern einzuprägen. Vom Versuchsleiter muß besonders darauf geachtet werden, daß die Versuchspersonen sich nicht, wie ihnen ausdrücklich verboten wurde, die nachfolgenden Zahlen mit dem

Finger kennzeichnen, da dieser Umstand die Verwertbarkeit der gewonnenen Ergebnisse sehr in Frage stellt.

4.) Allgemeines zur Durchführung der Versuchsreihe

Bei unseren Untersuchungen gingen wir so vor, daß wir die Testuntersuchungen zum ersten Male vor Einleitung der Chlorpromazinkur vornahmen. Die Durchführung der Tests erfolgte an zwei aufeinanderfolgenden Tagen, und zwar wurde am ersten Tag mit dem Pauli-Test begonnen, die beiden anderen Tests am zweiten Tag durchgeführt. Dann wurde die Chlorpromazinkur eingeleitet und zwischen dem 5. und 7. Tag der Behandlung im allgemeinen die Tests zum ersten Mal wiederholt. Diese Zeitspanne wurde absichtlich so gewählt, damit die erste Wiederholung am Ende der ersten Phase der Chlorpromazinwirkung zur Durchführung gelangte. Der Zweck, der damit verfolgt wurde, war, aus der Verschiedenheit der Testergebnisse die Chlorpromazinwirkung der ersten Phase ableiten zu können. Die zweite Wiederholung der Tests wurde dann zwischen dem 28. und 35. Tag der Chlorpromazinkur durchgeführt. Dabei paßten wir uns dem klinischen Verlauf an und warteten so lange, bis im Einzelfall die dritte Phase der Chlorpromazinwirkung, die eingangs schon als neu stabilisiertes Gleichgewicht charakterisiert wurde, erreicht war. Diese Anordnung wurde deshalb so getroffen, weil einerseits in der dritten Phase eine Verbesserung der Arbeitsleistung in quantitativer und qualitativer Hinsicht zu erwarten war, andererseits mußte die zweite Phase, die auf Grund der geschilderten Erscheinungen ein klar verwertbares Ergebnis nicht erhoffen ließ, umgangen werden.

Die Untersuchungen wurden prinzipiell in den Morgenstunden zwischen 9 und 11 Uhr vorgenommen. Die Erfahrung hat gezeigt, daß es ungünstig auf die Leistung des einzelnen sich auswirkt, solche Tests am Nachmittag oder Abend durchzuführen, da die in diesen Stunden meist vorhandenen Ermüdungserscheinungen ein unklares Bild der wirklichen Leistungsfähigkeit der Versuchsperson ergeben. Trifft dies schon für einen gesunden

Menschen zu, so verdient dieser Umstand für unsere Untersuchungen, die ja Kranke einer solchen Testprüfung unterziehen, besondere Beachtung. Wir wiesen unsere Patienten aus diesem Grunde an, sich für die am folgenden Tage vorgesehene Untersuchung gut auszuruhen und sich vorher keiner körperlichen und geistigen Anstrengung zu unterwerfen.

Ein Punkt, der verschiedentlich für pharmako-psychologische Untersuchungen gefördert wurde (VOIGT, O. GRAF), ließ sich bei unserer Versuchsreihe jedoch nicht verwirklichen, und zwar die unwissentliche Durchführung der Tests. Dies war deswegen nicht möglich, da einerseits ein Teil der Patienten in der Absicht, sich einer Chlorpromazinkur zu unterziehen, an die Klinik gekommen war, einem anderen Teil gesagt worden war, daß für die Behandlung ihrer Krankheit Chlorpromazin vorgesehen ist, andererseits mußte, um Zweifel der zum größten Teil ängstlich gespannten Patienten, die der Meinung waren, es handle sich um eine Prüfung ihres Geisteszustandes und so oft eine gewisse Abwehrstellung zu den Tests einnehmen, zu zerstreuen, ihnen in etwa der Zweck der Untersuchungen gesagt werden, um die Durchführung der Tests überhaupt zu ermöglichen. Selbstverständlich war so die Gefahr gegeben, daß durch eine autosuggestive Einstellung der Patienten das Bild der Ergebnisse überlagert würde. Jedoch glauben wir, diesen Umstand vernachlässigen zu dürfen, da uns im klinischen Verlauf der Chlorpromazinkur eine wertvolle Ergänzung und Kontrolle zu den Ergebnissen der Untersuchung zur Verfügung stand. Die Beurteilung der psychischen Wirkungen des Chlorpromazins erfolgte nicht allein auf Grund der Testresultate, vielmehr wurde dazu auch der klinische Verlauf mit herangezogen.

Unsere Untersuchungen wären unvollständig, wollte man allein aus den an unserem Krankenmaterial erlangten Resultaten ein klares Bild über die Chlorpromazin bedingten Veränderungen im Leistungsverlauf und der dabei sich vollziehenden Abläufe im psychischen Geschehen des Kranken gewinnen. Um diese als reine Chlorpromazinwirkung interpretieren zu können, mußte eine Vergleichsmöglichkeit geschaffen werden, die die durch Chlor-

promazin bewirkten Änderungen von den Einflüssen der Übung und Gewöhnung im Wiederholungsversuch abtrennen und unterscheiden ließ. Da die Angaben über Wiederholungsversuche in der Literatur nicht ausreichend waren, führten wir an dem Lehrerbildungsseminar in Erlangen an 22 Anwärtern für das Lehramt im Alter von 18 - 25 Jahren Kontrolluntersuchungen durch, die uns in dankenswerter Weise vom Direktorat des Lehrerbildungsseminars ermöglicht wurden. Die Wiederholungsuntersuchung wurde in einem zeitlichen Abstand von 7 Tagen vorgenommen; wir paßten uns dabei der Zeitspanne unserer Untersuchungsreihe an.

5.) Das Krankengut

Unsere Untersuchungen gelangten an Patienten, die in den Monaten Juli bis Dezember 1953 an der Universitäts-Nervenklinik Erlangen aufgenommen und einer Chlorpromazinkur unterzogen wurden, zur Durchführung. Insgesamt waren es 33 Fälle, davon 23 Männer und 10 Frauen. Diese Zahl mag an sich gering erscheinen, doch ist zu bedenken, daß von der großen Anzahl der Kranken, die für eine Chlorpromazinkur in Frage kamen, ein großer Teil für unsere Untersuchungen ausscheiden mußte. So fielen schon allein alle Fälle akuten Krankheitsgeschehens weg, da es sich als unmöglich erwies, diese Patienten mit ihren starken psychomotorischen Unruheerscheinungen einer solchen Testprüfung zu unterziehen. Deshalb wurden zu unseren Untersuchungen ausnahmslos nur solche Kranke, für die die eingangs geschilderte Umstimmungstherapie das Mittel der Wahl war, herangezogen. Doch auch hier mußte eine Anzahl ausgeschieden werden, die durch einen schon fortgeschrittenen Abbau ihrer Persönlichkeitsstruktur nicht mehr in der Lage war, die an sie herangetragene und immerhin gewisse Anforderungen stellende Arbeit zu bewältigen. So blieben letztlich nur die 33 Fälle, die ganz verschiedene Krankheitsbilder boten. In übergeordnete Gruppe gefaßt, setzen sie sich wie folgt zusammen:

Psychische Syndrome bei cerebral-organischen und vegetativen Störungen 13 Fälle,

depressive Zustandsbilder, vorwiegend endogener Natur, 8 Fälle, schizophrene Psychosen 8 Fälle, Neurosen 4 Fälle.

Das Durchschnittsalter aller 33 Fälle liegt bei rund 40 Jahren. Der jüngste Patient war 14, der älteste 68 Jahre alt. Bemerkenswert erscheint die Tatsache, daß allein 10 Fälle bereits über 50 Jahre alt waren.

Von den insgesamt 33 Fällen konnten nur 20 einer zweiten Wiederholung zugeführt werden. Ein Teil der Fälle wurde vorzeitig entlassen, da bei diesen vor dem Termin unserer zweiten Wiederholung die Behandlung mit gutem Erfolg zu einem Abschluß gebracht werden konnte. Bei zwei weiteren Fällen erwies es sich als notwendig, durch zusätzliche Elektroschockbehandlungen einen definitiven Umschwung im Krankheitsgeschehen zu erzielen. Diese Fälle mußten naturgemäß aus unserer Untersuchungsreihe ausscheiden, da es darauf ankam, die reine Chlorpromazinwirkung zu untersuchen.

Die Chlorpromazinbehandlung war nicht bei allen Patienten von Erfolg gekrönt. Bei 13 Fällen ließ sich keine Änderung ihres Krankheitszustandes durch Chlorpromazin herbeiführen. 14 Patienten konnten wesentlich gebessert oder praktisch symptomfrei entlassen werden. Bei dem Rest von 6 Fällen ließ sich immerhin die schon beschriebene Abkapselung ihrer geklagten Beschwerden, die im gewissen Sinne zwar noch vorhanden, aber nicht mehr als besonders quälend angegeben wurden, erreichen. Es stehen also 13 ungebesserte den 20 Patienten gegenüber, die gebessert oder als geheilt entlassen wurden. Bei der Aufteilung des Behandlungserfolges auf die einzelnen Krankheitsgruppen ergibt sich folgendes Bild: Von den 13 Fällen mit psychischen Syndromen bei cerebral-organischen und vegetativen Störungen wurden 5 wesentlich gebessert, 2 gebessert und 6 ungebessert entlassen. Unter den 5 Patienten mit depressiven Zustandsbildern, vorwiegend endogener Natur, war kein ungebesserter Fall; 6 wurden wesentlich gebessert, 2 gebessert. Von den 8 schizophrenen Psychosen konnten nur 2 Fälle durch die Chlorpromazinbehandlung gebessert werden, die restlichen 6 blieben ungebessert. Bei den 4 Patienten mit Neurosen konnten

3 gebessert entlassen werden, einer blieb ungebessert. Es bestätigt sich also auch bei unserem Krankengut die Tatsache, daß bei Psychosen des manisch-depressiven Formenkreises und auch bei Neurosen fast durchwegs mit einem günstigen Erfolg der Chlorpromazintherapie gerechnet werden kann.

6.) Dosierung und Art der Chlorpromazin-Medikation

Bei unserem Krankengut handelt es sich, wie schon erwähnt, um Fälle, bei denen die von Prof. FLÜGEL als Umstimmungstherapie bezeichnete Art der Chlorpromazinbehandlung angewandt wurde. Die Patienten erhielten ausschließlich Chlorpromazin in peroraler Form, und zwar die von der Firma "Bayer" unter dem Handelsnamen Megaphen hergestellten Tabletten zu 25 mg, in mehreren über den Tag verteilten Einzeldosen, die den individuellen Verhältnissen angepaßt wurden. In manchen Fällen erwies es sich als zweckmäßig, das Schwergewicht der Dosierung auf die Abendstunden, in anderen auf die Morgenstunden zu verlegen. Die anfänglich niederen Dosen wurden im Verlaufe der Behandlung bis auf 10 - 16 Tabletten zu 25 mg pro die gesteigert. Die durchschnittliche Dosierung schwankte bei unseren Patienten zwischen 75 - 400 mg am Tag, das Mittel lag bei etwa 225 mg. Bis zur ersten Wiederholung der Tests erhielten die Patienten insgesamt zwischen 525 - 1950 mg Chlorpromazin, die mittlere Gesamtdosierung betrug etwa 1300 mg.

C) Schilderung der Versuchsergebnisse

1.) Pauli-Test

Zur Technik der Auswertung: Bei der Auswertung der genormten Rechenbögen nach PAULI wird als erstes die Additionsmenge festgestellt. Die Additionsmenge wird in drei Minuten-Leistungen erfaßt und in ein vorgezeichnetes Koordinatensystem eingetragen. Die Verbindung der zwanzig Einzelpunkte ergibt das charakteristische Bild der Arbeitskurve, aus der sich weitere Kriterien entnehmen lassen. Neben der Additionsmenge ist die Feststellung der Fehlleistungen, die sich in fehlerhafte Additionen und Ausbesserungen aufteilen, diagnostisch als Symptom der Güte der Arbeit wichtig. Zur Auswertung der Fehler verwandten wir das von STEINWACHS angegebene Jalousie-Abrollverfahren, das gegenüber dem von PAULI angeführten Näherungsverfahren den Vorteil einer exakten Feststellung der tatsächlichen Fehleranzahl bietet. Ein mit den richtigen Ergebnissen versehener Rechenbogen wird reihenweise gefalzt, sodaß beim Abrollen jeweils die richtigen Ergebnisse neben den zu prüfenden stehen und damit leicht ein Vergleich der senkrechten Reihen möglich ist. Als weiteres Kriterium läßt sich der Arbeitskurve die Schwankung entnehmen. Unter Schwankung versteht man "das Auf und Ab des Verlaufes von Teilzeit zu Teilzeit, das jeder Kurve mehr oder minder eignet und das menschliche Arbeitsverhalten kennzeichnet (REMPLEIN)". Die Schwankung ergibt sich aus der mittleren Abweichung der Kurvenpunkte der Realkurve von denen der doppelt ausgeglichenen Kurve. Zur doppelt ausgeglichenen Kurve gelangt man durch eine zeichnerische Hilfskonstruktion, indem man die erste, dritte, fünfte u.s.w. Teilstrecke halbiert. Die Verbindung der Halbierungspunkte ergibt die erste Ausgleicheung. An dieser wird zur Gewinnung der doppelt ausgeglichenen Kurve dasselbe Verfahren nochmals angewandt. Die doppelt ausgeglichene Kurve ist um vier Werte verkürzt, sodaß sich die Schwankungsberechnung auf 16 Werte stützt.

Symptome und Kriterien der Arbeitskurve.

Der Analyse der Arbeitskurve liegt eine vielseitige Symptomatik zugrunde. Die einzelnen Symptome und Kriterien lassen sich in drei große Gruppen aufteilen: 1.) Die Additionsmenge, als Maßstab der quantitativen Arbeitsleistung. 2.) Symptome, die Aufschluß über die Qualität der Arbeit geben und 3.) Symptome, die den Verlauf der Leistung aufzeigen, und so eine feinere Analyse der Arbeitskurve ermöglichen. Sie geben ein plastischer Bild von der Art und dem Weg des Zustandekommens des durch die unter 1.) und 2.) fallenden Symptome festgelegten Leistungseffekts. Somit zeigt sich die Notwendigkeit, erst aus dem jeweiligen Symptomenverband heraus die Bedeutung der Einzelkriterien

zu beurteilen. Darüber hinaus ergibt sich für die vorliegende Untersuchung als wichtiges Faktum, aus dem Vergleich der auf Grund des gesamten Symptomenkomplexes gewonnenen Leistungsstruktur die Veränderungen derselben unter Chlorpromazin abzuleiten, und unter Gegenüberstellung mit den Kontrolluntersuchungen die durch reine Chlorpromazinwirkung bedingten Änderungen von solchen durch andere Einflüsse hervorgerufenen abzutrennen. Ferner ist mit Einbeziehen des klinischen Verlaufes die Wirkung des Chlorpromazins auf das Arbeitsverhalten noch genauer zu differenzieren.

Es sei an dieser Stelle ein Symptom, das zur charakteriologischen Deutung des Arbeitsversuches sich als sehr aufschlußreich erwiesen hat, jedoch für den Zweck einer Interpretation der chlorpromazinbedingten Einflüsse auf die Leistungsstruktur des kranken Menschen keine wesentliche Bedeutung erlangt, vorweg genommen: Nämlich das Kriterium der doppelt ausgeglichenen Kurve: Hinsichtlich der genauen Beschreibung des Symptomwertes sei auf die Arbeit von REMPLEIN hingewiesen. Die doppelt ausgeglichene Kurve besteht aus vier Abschnitten, deren Winkelbildung zueinander verschiedene Typen erkennen läßt. REMPLEIN bezeichnet acht mögliche Typen, wobei er auf Grund des zugehörigen Symptomverbandes anormale Typen den normalen gegenüberstellt. Bei gesunden, leistungsfähigen Menschen überwiegt bei weitem das Vorkommen der normalen Typen, 86 % aller Fälle bei REMPLEIN. Bei den von uns durchgeführten Kontrolluntersuchungen ergibt sich ein noch günstigeres Bild, da nicht eine einzige anormale Verlaufsform der doppelt ausgeglichenen Kurve vorkommt. Es hat sich nun gezeigt, daß bei unserem untersuchten Krankengut das Auftreten der anormal zu bezeichnenden Verläufe weitaus häufiger ist. So sind von 33 Fällen 10 mit anormalem Verlauf, das sind 30,2 %. Diese Häufigkeit des anormalen Typs unterstreicht die Tatsache, daß es sich bei den untersuchten Fällen um ein pathologisches Material handelt, bei dem das Zustandekommen der Arbeitskurve auf anderen Voraussetzungen beruht, wie dies bei gesunden Menschen der Fall sein kann. Das eben Gesagte gilt indes nur bei Fällen von Erstuntersuchungen, denn bei den Wiederholungsuntersuchungen verschiebt sich das Bild noch mehr auf die Seite der anormalen Typen. So finden sich bei der ersten Wiederholung 65 %, bei der 2. Wiederholung 55 % anormale Verlaufsformen. Man kann daraus jedoch nicht viel Schlüsse ziehen, da auch bei den Kontrolluntersuchungen in der Wiederholung 22,7 % auf anormale Typen fallen. Es scheint, daß das Auftreten dieser anormalen Verlaufsform im Wiederholungsfall an sich häufiger zu beobachten ist, was sich aus dem flacheren Verlauf der Realkurve bei Wiederholungen durchaus erklären ließe. Es kann so wohl nicht mehr von einer Anomalie des Kurventyps gesprochen werden, da es sich bei diesen Verlaufsformen der doppelt ausgeglichenen Kurve durch die flache Realkurve um wenig ausgeprägte Typen handelt und ihr Zustandekommen mehr zufälliger Art ist. Das Symptom der doppelt ausgeglichenen Kurve verliert somit an Bedeutung und

wird bei Untersuchungen vorliegender Art am zweckmäßigsten ganz fallen gelassen. Als Hilfskonstruktion zur Berechnung des Schwan-
kungswertes ist sie jedoch nach wie vor unerlässlich.

Die Additionsmenge

Ein wesentliches Kriterium zur Beurteilung der Leistungs-
fähigkeit stellt die Anzahl der während der Arbeitszeit von
60 Minuten zustande gebrachten Additionen dar. Mit der Addi-
tionsmenge läßt sich ein Funktionskomplex erfassen, der enge
Beziehungen zu wesentlichen Komponenten des Antriebs, Affekts
und Temperaments aufweist. Man muß annehmen, "daß es sich hier-
bei offenbar um Primärfunktionen handelt, die den Grad der Leich-
tigkeit und Flüssigkeit im Ablauf der geistigen Einzelimpulse
und somit das persönliche Grundtempo weitgehend bestimmen (STEIN-
WACHS)". Da an die Intelligenzhöhe der Versuchsperson beim
Addieren einstelliger Zahlen an sich ein geringer Anspruch ge-
stellt wird, kommen die Antriebsimpulse, Willenssteuerung und
Affektivreaktionen recht deutlich zum Durchbruch. Dies gilt für
kranke Menschen jedoch nur mit Einschränkung, ein Punkt, der
bei vorliegender Untersuchung nicht zu übersehen ist. Bedenkt
man, daß es sich hier um Patienten handelt, die an einer seeli-
schen Erkrankung leiden, und somit die Steuerung dieser Funktio-
nen nicht in normalen Bahnen verlaufen kann und wesentlich durch
das Krankheitsgeschehen bestimmt wird, so darf man von vornher-
ein kein hohes Leistungsniveau bei unseren Patienten erwarten,
da eben dieser Ablauf der die Additionsmenge bestimmenden Funk-
tionen gestört ist.

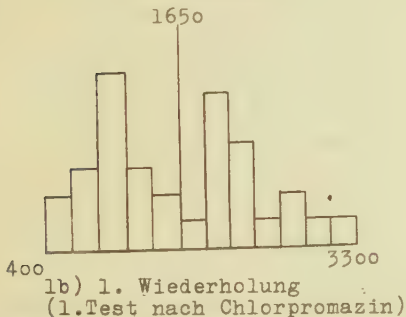
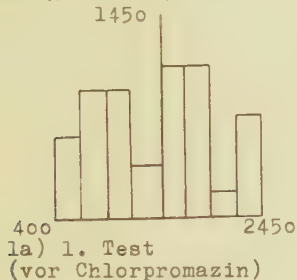
So ergibt sich als Mittelwert der 33 Fälle eine Additions-
menge von 1445 Additionen in der Stunde. Die niedrigste Zahl
Additionen liegt bei rund 600, die höchste bei 3400. Die Ver-
teilungspyramide zeigt eine gleichmäßige Verteilung der hohen
und niederen Additionsmengen, die sich durch das Einsenken der
Pyramide um den Mittelwert deutlich voneinander abheben. ¹⁾

1) Zu der an sich ungewöhnlich großen Spanne ist festzustellen,
daß die selbst für gesunde Menschen überdurchschnittliche
Leistung von 3400 Additionen nur in einem einzigen Fall vor-
kommt. In der Verteilungspyramide wurde dieser Fall nicht be-
rücksichtigt, da selbst bei dessen Außerachtlassung der Mittel-
wert unverändert bleibt.

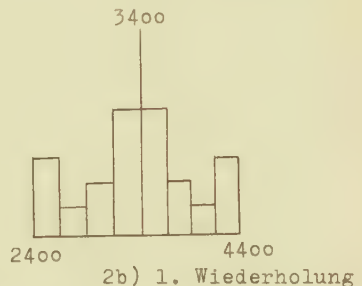
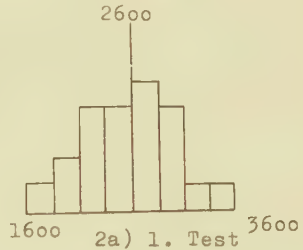
Der Mittelwert der Kontrolluntersuchungen liegt demgegenüber erwartungsgemäß viel höher: bei 2576 Additionen, die niedrigste Anzahl bei 1830, die höchste bei 3600 Additionen. Sieht man bei unseren Untersuchungen von der erwähnten überdurchschnittlichen Leistung, die an die höchste Anzahl bei den Kontrolluntersuchungen heranreicht, ab, so ergibt sich sowohl bei den Kontrolluntersuchungen wie bei den unseren als Differenz von der höchsten zur niedrigsten Leistung eine Anzahl von rund 1750 Additionen. Vergleicht man die Verteilungspyramide der Kontrolluntersuchungen mit der unseres Krankengutes, so fällt die größere Geschlossenheit und Gleichmäßigkeit der ersteren auf.

Verteilungspyramiden der einzelnen Additionsmengen

1) Untersuchtes Krankengut (33 Fälle)



2) Kontrolluntersuchungen (22 Fälle)



Erläuterung: Der Mittelwert (angenähert) ist durch den Strich mit der darüber stehenden Zahl gekennzeichnet. Jede Säule stellt einen Bereich von 250 Additionen dar. (In Abbildung 1a wurde der eine Fall mit 3400 Additionen nicht berücksichtigt.)

Dies ist indes leicht erklärlich durch die Einheitlichkeit der untersuchten Personen, die alle in einem Alter zwischen 18 und 25 Jahre stehen und auch eine gleichmäßig hohe Intelligenzstufe besitzen. Diese Verhältnisse sind jedoch bei unserem Krankengut durchaus nicht gegeben. Läßt schon die hohe Spanne des Alters - zwischen 15 und 68 Jahren - und die unterschiedliche Intelligenzstufe keine Gleichmäßigkeit der quantitativen Leistung erwarten, so muß überdies auch noch die Art und Schwere der Erkrankung Berücksichtigung finden. All diese Faktoren lassen die größeren Unterschiede hinsichtlich der Quantität und die Häufigkeit der niederen Mengenleistungen erklären.

Eine Gegenüberstellung des Mittelwertes unserer Fälle mit der in der Literatur angegebenen Altersnorm (REMPEL, ARNOLD) für Erwachsene von rund 2750 Additionen zeigt, daß die Additionsmenge unseres Krankengutes in allen Fällen als, zum Teil sogar beträchtlich, unterwertig bezeichnet werden müßte. Diese Altersnorm besitzt jedoch nur im normalpsychologischen Bereich Gültigkeit und läßt sich nicht ohne weiteres auf psychiatrische Zustandsbilder übertragen. Einen aufschlußreichen Einblick in die Leistungsfähigkeit im psycho-pathologischen Bereich bieten die Untersuchungen ZOLLIKER's. Die durchschnittliche Gesamtmengeleistung seiner über 300 untersuchten Fälle, in Gruppen verschiedener psychischer Syndrome aufgeteilt, berechnet sich auf rund 1300 Additionen in der einstündlichen Arbeitszeit. Betrachtet man die einzelnen Gruppen bei ZOLLIKER gesondert, so findet sich bei der Gruppe mit höchster durchschnittlicher Gesamtleistung eine Mengenleistung von rund 1730 Additionen, ein immer noch erheblich unter der von REMPEL angegebenen Altersnorm liegender Durchschnittswert. Man darf also von vornherein bei psychischen Störungen, abgesehen von wenigen Ausnahmen, - nur 29 der rund 300 Fälle ZOLLIKER's zeigen eine durchschnittliche Leistung von über 2400 Additionen - keine allzu hohe Gesamtmengeleistung erwarten.

Ferner erscheint bei der Beurteilung der Leistungsgröße auch das Alter und die soziale Stellung des Untersuchten nicht unwesentlich zu sein. PAULI konnte nachweisen, daß die Bildungsstufe einen erheblichen Einfluß auf die Mengenleistung im Arbeitsversuch besitzt.

Für Wiederholungen wird in der Literatur ein Leistungszuwachs von rund 30 % angegeben. Dies wird auch durch die am Lehrerbildungsseminar Erlangen durchgeführten Wiederholungsuntersuchungen bestätigt; der Zuwachs liegt hier bei 32 %. Der Mittelwert liegt bei 3400 Additionen, der Leistungsbereich zwischen 2450 bis 4350 Additionen, die Spanne beträgt also 1900 Additionen. Auffallend ist hierbei die Größe der Leistungssteigerung. Diese kann nicht allein auf einer Erhöhung der

Rechengeschwindigkeit durch Übung im engeren Sinne zustande kommen, die Ursachen müssen infolgedessen außerhalb der eigentlichen Additionsarbeit zu suchen sein. PAULI erklärt diese Steigerung damit, daß sie eine wachsende Anpassung an den Leistungsvorgang darstellt. Dabei nimmt die materiale und formale Aufgabebestimmtheit zu. Ausschlaggebend ist dabei, daß Zwischenerlebnisse aller Art ausgeschaltet werden. Die Verteilungspyramide der Kontrolluntersuchungen (Abb. 2b) zeigt eine relative Zunahme sowohl der niedrigen wie höchsten Leistung; dies läßt den Schluß zu, daß die zu einer solchen Leistungssteigerung nötigen Voraussetzungen nicht in jedem Fall gleichmäßig gegeben, sondern individuell verschieden sind.

Die entscheidende Frage ist nun: Lassen unsere Patienten einen Leistungszuwachs erkennen, und welche Größe besitzt er? Wenn der Leistungszuwachs nicht auf eine durch Übung bedingte Erhöhung der Rechengeschwindigkeit, sondern auf eine wachsende Anpassung an den Leistungsvorgang unter Ausschaltung von Zwischenerlebnissen zurückzuführen ist, dann ist nicht von vornherein bei unseren an psychischen Syndromen erkrankten Menschen, bei denen der die Leistungssteigerung bedingende Funktionsablauf gestört sein kann, und Zwischenerlebnisse die Leistung an sich weit mehr bestimmen als sonst, ein Leistungsgewinn zu erwarten. Nun findet sich aber bei unseren Untersuchungen ein Mittelwert der Additionsmenge von 1627 Additionen, das bedeutet einen Leistungsgewinn von 11,26 % gegenüber dem ersten vor Beginn der Chlorpromazinkur durchgeführten Test. Die Spanne von der niedrigsten zur höchsten Mengenleistung beträgt 400 - 3200 Additionen, das wäre eine Differenz von 2800, ein im Gegensatz zu den Kontrolluntersuchungen (1900 Additionen) recht hoher Wert. Doch zeigen diese hohe Differenz und die größere Zerrissenheit der Verteilungspyramide (Abb. 1b) schon an, daß nicht in allen von uns untersuchten Fällen ein gleichgroßer Leistungszuwachs erzielt werden konnte. Vielmehr weisen einige Fälle eine ganz deutliche Leistungsminderung von 14,5 % im Mittel auf. Daß in fast allen diesen Fällen durch Chlorpromazin keine Besserung des Krankheitsgeschehens erzielt werden konnte, sei hier nur kurz erwähnt. Über die Beziehungen und Zusammenhänge zwischen

den Ergebnissen der experimentellen Untersuchung und dem klinischen Erfolg der Chlorpromazinbehandlung soll in einem gesonderten Abschnitt noch gesprochen werden. Trennt man die leistungsgeminderten Fälle von den übrigen ab, so findet sich ein Leistungszuwachs von rund 24 %.

Man könnte nun einwenden, daß die bei unserem Krankengut feststellbare Leistungssteigerung rein zufälliger Art sei und ein chlorpromazinbedingter Einfluß daraus nicht abgeleitet werden könne. Dieser Einwand verliert jedoch seine Berechtigung, betrachtet man das Ergebnis der nach ca. 3 Wochen durchgeführten zweiten Wiederholung. Es zeigt etwa genau die gleiche Größe wie bei der ersten Wiederholung. Der Mittelwert der Additionsmenge liegt bei 1631 Additionen (1627 in der ersten Wiederholung). Der niederste Wert beträgt rund 650, der höchste 3550 Additionen, eine Differenz von also 2900; sie liegt in derselben Größenordnung wie bei der ersten Wiederholung. Der Leistungszuwachs gegenüber dem vor Chlorpromazinmedikation durchgeführten Test beträgt 11,29 %, ist also nicht größer als bei der ersten Wiederholung. Die Konstanz der Leistung läßt eine Zufälligkeit der Ergebnisse bei der ersten Wiederholung ausschließen. Würde man auch bei der zweiten Wiederholung die leistungsgeminderten Fälle abtrennen, so würde der Leistungsgewinn noch größer werden, etwa 31,3 %, also eine weitere Steigerung von rund 7,5 %. Die Tabelle 1 gibt in übersichtlicher Form eine Zusammenfassung der besprochenen Ergebnisse:

	1. Test	2. Test		3. Test	
	Additions- menge	Additions- menge	Zu- wachs	Additions- menge	Zu- wachs
Untersuchtes Krankengut	1 445 (600 - 2350)	1 627 (400 - 3200)	11,26%	1 631 (650 - 3550)	11,29%
Kontroll- untersuchungen	2 576 (1830 - 3600)	3 400 (2450 - 4350)	32,00%	xxx	xxx

Tabelle 1

Anmerkung: Die Zahlen in Klammern stellen den Leistungs-
bereich dar, die darüberstehende Zahl den Mittel-
wert der Additionsmenge. Bei den Kontrollunter-
suchungen wurde keine zweite Wiederholung durch-
geführt.

Fehler und Verbesserungen

Als Maß für die Güte der Leistung ist die Berechnung der fehlerhaften Additionen und der Ausbesserungen von Bedeutung. Ausgedrückt werden die Fehlleistungen in Prozent, indem man die absolute Fehler- und Verbesserungszahl auf die Additions-
menge bezieht. Dieses Vorgehen erscheint gerechtfertigt durch die Tatsache, daß die absolute Zahl der Fehlleistungen kein klares Bild ihrer wirklichen Größe vermittelt: So sind z.B. zwanzig Fehler bei 400 Additionen wenig, bei 2000 dagegen viel. Die Erfahrung hat gezeigt, daß man Fehler und Verbesserungen nicht gemeinsam als Fehlleistungen behandeln soll, da beide auf verschiedenen psychischen Funktionsabläufen beruhen.

Fehler: Die Ursachen möglicher Fehlleistungen können sowohl einem Mangel an Können als auch einem Mangel an Wollen entspringen. Jedoch muß auch daran gedacht werden, daß Fehlleistungen weder auf Mangel an Wollen noch an Können beruhen. "Diese all-
gemein menschliche Fehlbarkeit beruht auf den Grenzen der Fähig-
keiten überhaupt, auf den intra-individuellen Schwankungen, denen der Mensch wie jeder Organismus unterworfen ist, auf Enge des

Bewußtseins, auf Schwankung und Ablenkbarkeit der Aufmerksamkeit (REMPLEIN)". Gerade diese letztgenannten fehlerhafte Leistungen bedingenden Faktoren sind nun zweifellos bei unserem Krankengut stärker ausgeprägt als bei einem gesunden Menschen. Dies läßt darauf schließen, daß die unbemerkten Fehlleistungen bei unseren Untersuchungen größer sein werden als bei den Kontrolluntersuchungen.

Dies ist auch tatsächlich der Fall. Bei unserem Krankengut finden sich im ersten Test vor Chlorpromazin 0,9 % Fehler gegenüber 0,6 % bei den Kontrolluntersuchungen. Dies läßt erkennen, daß im psycho-pathologischen Bereich die Größe der Fehlleistungen höher liegt als bei gesunden, leistungsfähigen Menschen.

Die Feststellung von PAULI, daß im Wiederholungsfall wohl die Mengenleistung zunimmt, jedoch die Güte der Leistung gleichbleibt, fand sich bei unseren Kontrolluntersuchungen nicht ganz bestätigt: Die Fehlerprozentzahl geht von 0,63 auf 0,48 zurück. Dagegen ist bei unserem Krankengut kein wesentlicher Rückgang der Fehlerprozentzahl festzustellen. Das Absinken von 0,89 % auf 0,80 in der ersten Wiederholung ist als nicht sonderlich signifikant zu bezeichnen. Dies zeigt, daß in der ersten Phase der Chlorpromazinwirkung die Güte der Leistung weit weniger beeinflußt wird als die Quantität. Erst bei der zweiten Wiederholung, die zeitlich mit der dritten Phase, dem neustabilisierten Gleichgewicht, zusammenfällt, macht sich auch hinsichtlich der Qualität eine deutliche Verbesserung bemerkbar: Die Fehlerzahl liegt hier bei 0,53 %.

Ausbesserungen: In den Ausbesserungen zeigt sich neben der Disposition zu Fehlleistungen auch ein selbstkritischer Faktor. Dieser setzt eine aktive Leistungskomponente und kritische Steuerung der Willenshaltung, sowie eine Straffung der Denkabläufe voraus. Die Größe der Ausbesserungen wird somit weitgehend bestimmt von dem Grad der Konzentration des einzelnen und dem Willen, sowohl in quantitativer und qualitativer Hinsicht eine gleichmäßig gute Leistung zu vollbringen. Die Konzentrationsfähigkeit wiederum steht im Zusammenhang mit der Größe der Zwischenerlebnisse aller Art. Nun sind diese Zwischenerlebnisse

bei unseren Patienten wesentlich als leistungsbestimmend auch für die qualitative Seite zu betrachten. Ebenso muß man die die selbstkritischen Komponente bestimmenden Faktoren als weit weniger vorhanden annehmen. Dies muß sich demgemäß in der Größe der Ausbesserungen bemerkbar machen. So sind die Ausbesserungen auch bei dem untersuchten Krankengut mit 0,60 % nur halb so groß wie bei den Kontrolluntersuchungen mit 1,24 %. Die Differenz der beiden Werte ist recht deutlich.

Im Wiederholungsfall wird die Größe dieser Werte, in Übereinstimmung mit der von PAULI gewonnenen Erkenntnis, nicht wesentlich verändert. Die Ausbesserungen betragen bei unseren Untersuchungen 0,61 %, bei den Kontrolluntersuchungen 1,21 %. Die Divergenz beider Werte bleibt gegenüber dem Erstversuch fast gleich.

Das Absinken der Ausbesserungen bei unserem Krankengut in der zweiten Wiederholung auf 0,48 % ließe auf eine Verschlechterung und Abnahme des selbstkritischen Faktors schließen. Dies ist indes durchaus nicht der Fall. Es wird deutlich, wenn man Fehler und Verbesserungen zueinander in Beziehung setzt. Dabei zeigt sich, daß die Fehlleistungen insgesamt bei unseren Patienten im Erstversuch mit 1,48 % überhaupt niedriger liegen als bei den Kontrolluntersuchungen mit 1,87 %. In der ersten Wiederholung sind diese Werte 1,40 % und 1,69 %. Die Abnahme der Fehlleistungen insgesamt ist also bei unseren Patienten nicht sehr groß, sie wird jedoch bedeutend in der zweiten Wiederholung: Die Fehlleistungen betragen hier nur 1,02 %. Das Absinken der Ausbesserung stellt also durchaus keine Verschlechterung dar, da sie dem Absinken der Fehler parallel geht. Die Verbesserung der qualitativen Leistung der zweiten Wiederholung wird noch deutlicher, wenn man das Verhältnis Fehler/Ausbesserungen betrachtet. Die Tabelle 2 mag dies vergegenwärtigen.

	1. Test	2. Test	3. Test
Krankengut	1 : 0,6	1 : 0,7	1 : 1
Kontrolluntersuchungen	1 : 2,0	1 : 2,4	xxx

Tabelle 2

(Verhältnis Fehler/Ausbesserungen; die Fehlerzahl wurde gleich 1 gesetzt).

Man kann aus der Tabelle entnehmen, daß der selbstkritische Faktor, aufgefaßt in der Größe der Ausbesserungen bei unserem Krankengut in der zweiten Wiederholung, um dieselbe Größe zunimmt wie bei den Kontrolluntersuchungen im Wiederholungsfall.

Der Leistungsverlauf:

Die Kenntnis des Verlaufes der Leistung stützt sich auf das Erfassen mehrerer Einzelsymptome, die als Ganzheit betrachtet, durch ihre engen Wechselbeziehungen zueinander einen exakten Einblick in die Leistungsstruktur ermöglichen. An erster Stelle ist hier die Schwankung zu nennen, deren Größe den Arbeitsrhythmus charakterisiert. Ferner ist die Steighöhe der Arbeitskurve zu berücksichtigen, die zusammen mit der Gipfellage das Kurvenbild den Gesamtverlauf nach bestimmten. Mit letztgenannten Kriterien eng verbunden ist die Anstiegszeit, die Zeitspanne zwischen Tief- und Gipfelpunkt der Kurve.

Durch Zerlegung der Arbeitszeit in einzelne Viertel läßt sich die Verteilung der quantitativen Leistung auf die erste bis letzte Viertelstunde der Gesamtarbeitszeit bestimmen. In Analogie dessen wurde auch die Schwankung geteilt und in der ersten und zweiten halben Stunde der Arbeitszeit gesondert berechnet. Bei der Bewertung der den Leistungsverlauf bestimmenden Kriterien wurde auch hier wie bisher verfahren und die Mittelwerte der 33 zur Verfügung stehenden Fälle berechnet, um für die Beurteilung des Einzelfalles einen gewissen Maßstab zu erhalten. Es muß jedoch gesagt werden, daß die Mittelwerte in diesem Falle nur ein annäherndes Bild der tatsächlichen Verhältnisse geben, da naturgemäß im Leistungsverlauf größere individuelle Unterschiedlichkeiten zu Tage treten. Es läßt sich indes auf die Mittelwerte nicht ganz verzichten, da durch das Fehlen genauer diesbezüglicher Literaturangaben erst ein Maßstab zur Kennzeichnung des Symptomwertes geschaffen werden mußte, der es ermöglicht, gewisse Gesetzmäßigkeiten daraus abzuleiten. Dieser Gesichtspunkt macht es notwendig, bei der Besprechung auf einige sich besonders heraushebende Einzelfälle hinzuweisen. Es hat sich weiterhin gezeigt, daß vor allem auch bei dem Leistungsverlauf die Ergebnisse der experimentellen Testmethode in enger Beziehung stehen zum klinischen Bild. Angesichts der Wichtigkeit dieser Tatsache soll in einem besonderen Abschnitt darüber ausführlich berichtet werden. Im Folgenden seien nur die Ergebnisse bei Zusammenfassung aller 33 Fälle ohne Berücksichtigung des klinischen Verlaufes besprochen.

Die Schwankungen:

Die Schwankung wirft die Frage auf nach der Gleichmäßigkeit der Leistung im Arbeitsversuch. Der Mensch ist nicht befähigt, gleich einer Maschine im steten Rhythmus eine gleichmäßig konstante Leistung zu vollbringen. Er ist vielmehr, im Einzelfall mehr oder weniger ausgeprägt, zu einer Labilität und Inkonstanz in seinem Arbeitsverhalten disponiert. Die Gründe

hierfür sind in Schwankungen der Aufmerksamkeit und dem Platzgreifen von Ermüdungserscheinungen zu suchen. So entsteht das Auf und Ab jedes menschlichen Arbeitsverhaltens, das durch das Wechselspiel arbeitsfördernder und arbeitshemmender Einflüsse hervorgerufen wird.

Die Schwankung der Arbeitskurve erfaßt man zahlenmäßig als arithmetisches Mittel der Entfernung der realen Kurvenpunkte zur doppelt ausgeglichenen Kurve. Zweckmäßigerweise setzt man die Schwankung in Beziehung zur durchschnittlichen 3-Minuten-Mengenleistung, da die absolute Schwankung nichts über ihre wirkliche Größe aussagt. Eine absolute Schwankung von 5 Additionen beispielsweise ist bei einer durchschnittlichen 3-Minutenleistung von 150 Additionen als wesentlich kleiner als bei 90 Additionen anzusprechen.

Man muß sich bei vorliegender Untersuchung vor Augen halten, daß es sich hier um ein pathologisches Material handelt, um Kranke mit psychischen Störungen, deren Handeln nicht so sehr vom Willen nach einer ansprechenden Leistung, als vielmehr von krankhaft gesteigerten Gefühlsregungen wesentlich beeinflußt wird. Ihre Hingewandtheit zur gestellten Aufgabe wird demnach eine andere sein als bei gesunden Menschen. Es werden sich in ihrem Arbeitsverhalten Lust- oder Unlusterlebnisse stärker bemerkbar machen, die eine Minderung des Leistungswillens bedingen. Der Leistungswille aber bestimmt in erster Linie die Regelmäßigkeit des Verhaltens, die in einem umgekehrten Verhältnis zur Größe der Schwankung steht. Je größer die Schwankung der Arbeitskurve ist, desto weniger kann man eine Regelmäßigkeit im Arbeitsverhalten annehmen, desto geringer wird demgemäß auch der Leistungswille sein. Die Tatsache, daß gefühlsbestimmte und willensschwache Menschen größere Schwankungen in ihrem Arbeitsverhalten zeigen, wird für die Untersuchungen an kranken Menschen berücksichtigt werden müssen.

Diese Überlegungen, demzufolge bei den vorliegenden 33 Fällen mit einer höheren Schwankungsgröße zu rechnen war als bei den Kontrolluntersuchungen, fanden ihre Bestätigung in den Ergebnissen. Die Schwankung liegt bei unseren Patienten mit 7,5 % bedeutend höher, als bei den Kontrolluntersuchungen mit 4,38 %. Dabei zeigen letztere eine weit größere Gleichmäßigkeit bei den Einzelfällen als dies bei unserem Krankengut der Fall

ist, bei dem sich auch Fälle mit Schwankungen über 10 % befanden. Diese zeigen fast durchwegs auch einen negativen Zusammenhang zwischen der relativen Schwankung und der Mengenleistung. Bis auf zwei Fälle sind es solche mit auffallend niedriger Mengenleistung von unter 1000 Additionen. Bei den verbleibenden 2 Fällen, deren Mengenleistung um den Durchschnitt von 1440 Additionen liegt, ist die Größe der Schwankung auf extreme Schwankungszacken zurückzuführen, die den durchschnittlichen Schwankungswert um ein Dreifaches übersteigen. Im Gegensatz dazu zeigen die Kurven mit niedrigeren Schwankungswerten um 3 % ein auffallend hohes Leistungsniveau, das in einem Fall sogar die durchschnittliche Mengenleistung der Kontrolluntersuchungen übertrifft. ¹⁾

Im Wiederholungsfall läßt sich eine Abnahme der Schwankung, die bei den Kontrolluntersuchungen von 4,38 % auf 3,2 % zurückgeht, bei unserem Krankengut nicht nachweisen. Die Abnahme des Schwankungswertes von 7,52 % auf 7,29 % im Mittel ist keineswegs als signifikant anzusprechen. Gleichwohl zeigt sich in der ersten Wiederholung eine Abnahme der extrem hohen Schwankungswerte. Es finden sich nur mehr 5 Fälle mit einer Schwankung über 10 %. Dabei handelt es sich wiederum ausschließlich um Fälle mit niedrigeren Mengenleistungen unter 1000 Additionen, die zum Teil noch gegenüber der Untersuchung vor der Chlorpromazinkur eine Leistungsminderung aufweisen.

Bei der zweiten Wiederholung, etwa drei Wochen nach Beginn der Chlorpromazinthherapie, zeigt sich eine geringe, jedoch ebenfalls nicht signifikante Abnahme der Schwankung auf 7,03 % bei den restlichen 20 Fällen. Nur mehr 3 Fälle haben einen Schwankungswert von über 10 %. Auch hier läßt sich der Zusammenhang mit der Mengenleistung nachweisen, bei 2 Fällen liegt diese unter 1000 Additionen, der 3. Fall zeigt eine deutliche Leistungsminderung gegenüber dem Erstversuch.

¹⁾ Auf Grund seiner Untersuchungen stellte REMPLEIN fest, daß niedrige (d.h. im normal-psychologischen Bereich unterwertige) Mengenleistungen in der Regel auch mit höheren Schwankungswerten verbunden sind.

	1.Test	2.Test	3.Test
Krankengut	7,52 %	7,29 %	7,03 %
Kontrolluntersuchung	4,38 %	3,20 %	xxx

Tabelle 3 (Schwankungswerte)

Betrachtet man nun die Schwankungen in der ersten und zweiten Hälfte der Arbeitszeit gesondert, so zeigt sich auch hier die deutliche Abhängigkeit von der Mengenleistung. Die Mittelwerte sind bei unseren Untersuchungen für die erste halbe Stunde 7,55 %, für die zweite halbe Stunde 7,26 %; bei den Kontrolluntersuchungen 4,41 % in der ersten und 4,37 % in der zweiten Hälfte der Arbeitszeit. Die Tatsache, daß die Mengenleistung im Arbeitsverlauf zunimmt, kommt also in der geringen Abnahme der Schwankung in der zweiten Hälfte der Arbeitszeit zum Ausdruck. Diese Abnahme der Schwankung ist indes nicht so groß wie man sie auf Grund der Zunahme der Mengenleistung erwarten sollte. Die Erklärung dafür ist wohl hierin zu suchen, daß bei längerem Arbeiten schließlich die Willenshaltung und arbeitsfördernde Einflüsse von Ermüdungserscheinungen im Sinne eines subjektiven Ermüdungsgefühls überlagert werden, sodaß die aus ihrem Wechselspiel resultierenden Ermüdungsantriebe ¹⁾ wohl die Leistung zu steigern vermögen, die Schwankung dagegen nicht verringert, in manchen Fällen nur noch vergrößert wird. Dies läßt sich, wie unsere Untersuchungen zeigen, im pathologischen Bereich häufiger finden.

Die Wiederholungsuntersuchungen unter Chlorpromazinwirkung zeigen gegenüber dem Erstversuch in der zweiten Hälfte der Arbeitszeit eine Zunahme der Schwankungsgröße. In der ersten Wiederholung ergibt sich ein Mittelwert von 6,17 % (erste halbe Stunde) und 8,67 % (zweite halbe Stunde). In Zusammenhang mit der Mengenleistung betrachtet, ist dies indes nicht verwunder-

¹⁾ Siehe: GRAF, Otto: Methodik des pharmakologischen Arbeitsversuches.

lich, da sich herausgestellt hat, daß bei unserem Krankengut unter Chlorpromazin ein Leistungsabfall am Ende der Arbeitszeit auftritt, auf den anschließend näher eingegangen wird. Auch in der zweiten Wiederholung ergibt sich dasselbe Bild der Schwankungszunahme in der zweiten Hälfte der Arbeitszeit: 6,59 % (erste halbe Stunde) und 7,34 % (zweite halbe Stunde). Dennoch ist hierbei nicht zu übersehen, daß die Divergenz nicht mehr so groß ist, wie bei der ersten Wiederholung.

Bei den Kontrolluntersuchungen zeigt sich ebenfalls eine geringe Zunahme der Schwankung in der zweiten Hälfte der Arbeitszeit von 3,05 % (erste Hälfte) auf 3,35 %, obwohl im Gegensatz zu unserem Krankengut hier die Mengenleistung gegen Ende der Arbeitszeit nicht ab- sondern zunimmt. Diese Schwankungszunahme ist indes zu gering, um größere Schlüsse daraus ziehen zu können.

	1.Test		2.Test		3.Test	
	1. H.	2. H.	1. H.	2. H.	1. H.	2. H.
Krankengut	7,55%	7,26%	6,17%	8,61%	6,59%	7,35%
Kontroll- untersuchung	4,41%	4,17%	3,05%	3,35%	xx	xx

Tabelle 4.

(Schwankungswerte der ersten und zweiten Hälfte der Arbeitszeit)

Mengenleistung und Arbeitsverlauf:

Um genauen Aufschluß über die Verteilung der Mengenleistung zu gewinnen, teilten wir die Arbeitszeit von 60 Minuten in vier Teile zu je einer Viertelstunde auf. Die Mengenleistung von je 5 drei-Minuten-Teilzeiten wurden in einem Wert zusammengezogen. So erhielten wir die jeweils in einer Viertelstunde erzielten Mengenleistungen.

Bei der Berechnung der viertelstündlichen Teilleistungen machte sich der Umstand der Inhomogenität unseres Krankengutes und die daraus resultierenden stärkeren Unterschiedlichkeiten hinsichtlich der absoluten viertelstündlichen Mengenleistung störend bemerkbar. Dies zeigte sich bei der Betrachtung der Mittelwerte, die die wirklichen Verhältnisse der absoluten Mengenleistungen nur annähernd wiedergeben konnte, da die viertelstündliche Mengenleistung der Einzelfälle sehr stark divergierten, im Extremfall betrug der Unterschied mehrere hundert Additionen. Es wäre also die wahre Größe der jeweils viertel-

stündlichen Leistung des Einzelfalles aus den berechneten absoluten Mittelwerten nur schwerlich abzuleiten gewesen. Es mußte daher ein Weg eingeschlagen werden, der die tatsächlichen Verhältnisse klar zum Ausdruck brachte. Wir verfahren deshalb so, daß die jeweils viertelstündliche Mengenleistung des Einzelfalles in Prozenten der gesamten 60 Minutenleistung berechnet wurde. Dadurch ließ sich genau feststellen, wieviel Prozent von der Gesamtmengenleistung (= 100 %) in den einzelnen Viertelstunden geleistet wurden. Auch waren so die großen Unterschiedlichkeiten der absoluten Leistungsgrößen nicht mehr vorhanden, da die an sich schon bestehenden Größenunterschiede in der Gesamtmengenleistung der Einzelfälle dadurch, daß sie in jedem Falle gleich 100 % gesetzt wurden, ausgeschaltet waren. Dieses Verfahren brachte allerdings mit sich, daß die Leistungssteigerung bei den Wiederholungsuntersuchungen in den prozentualen Leistungszahlen nicht zum Ausdruck gebracht werden konnte, da auch hier die Gesamtmengenleistung gleich 100 % gesetzt wurde. Doch kam es weniger darauf an, die Leistungssteigerung, die ja schon einwandfrei bewiesen ist, als vielmehr den Leistungsverlauf zu charakterisieren. Der Vorteil dieses Verfahrens liegt darin, daß auf die Mittelwerte nicht mehr verzichtet zu werden braucht, da sie nunmehr die wirklichen Verhältnisse gut wiedergeben.

Der schnelleren Übersicht und des besseren Verständnisses wegen sei gleich an dieser Stelle eine Tabelle angeführt.

Mengenleistung in den einzelnen Vierteln der Arbeitszeit
(in % ausgedrückt)

	Krankengut			Kontroll- untersuchungen		
	1.Test	2.Test	3.Test (unter Chlorpromazin)	1.Test	2.Test	
1. Viertel	23,20	26,59	26,66	22,03	23,60	xx
2. Viertel	25,10	25,30	24,80	24,75	24,70	xx
3. Viertel	25,74	24,50	24,70	26,54	25,60	xx
4. Viertel	25,96	23,61	23,84	26,68	26,10	xx

Tabelle 5

Die Tabelle zeigt sowohl bei den Kontrolluntersuchungen als auch bei unserem Krankengut im Erstversuch (vor Beginn der

Chlorpromazintherapie) eine deutliche Zunahme der Mengenleistung im Verlauf der einstündigen Arbeitszeit. Gewisse Unterschiedlichkeiten finden sich dennoch schon hier. So weist unser Krankengutkollektiv nicht eine so große Leistungssteigerung von der ersten zur letzten Viertelstunde auf, wie die Kontrolluntersuchungen. Die größere Ausgangsleistung bei unseren Patienten resultiert aus der Tatsache, daß sich darunter auch einige Fälle befinden, die ihre anfängliche Leistung nur wenig oder überhaupt nicht mehr zu steigern vermögen. Dies erklärt auch die höhere Endleistung der Kontrolluntersuchungen. Die größte Leistungssteigerung vollzieht sich in beiden Fällen in der zweiten Viertelstunde, während indessen bei den Kontrolluntersuchungen auch dann noch eine Steigerung bis zum Ende der Arbeitszeit erreicht wird, vermögen die untersuchten Patienten unserer Klinik ihre Leistungen nicht mehr wesentlich in der zweiten Hälfte der Versuchsdauer zu steigern. Zusammenfassend läßt sich sagen, daß in beiden Fällen im Verlaufe der Arbeitszeit von 60 Minuten eine Steigerung der Anfangsleistung nachzuweisen ist, die indes bei unserem Krankengut nicht das Ausmaß erreicht, wie dies bei den Kontrolluntersuchungen an gesunden, leistungsfähigen Menschen der Fall ist.

Die Wiederholungen (unter Chlorpromazineinwirkung) weisen eine grundsätzliche Verschiedenheit gegenüber der zum Vergleich durchgeführten Kontrolluntersuchung am Lehrerbildungsseminar auf. Während sich bei letzterer eine ansteigende Leistung feststellen läßt, die allerdings nicht mehr die Größe wie im Erstversuch besitzt, zeigen unsere Untersuchungen deutlich eine abfallende Leistung, die Höchstleistung fällt auf die erste Viertelstunde. Die Größe des Leistungsanstiegs der Kontrolluntersuchungen stimmt mit dem Ergebnis überein, das PAULI bei seiner Untersuchung über den Wiederholungseinfluß bei gesunden Menschen gefunden hat. So konnte PAULI nachweisen, daß bei Wiederholungen die Arbeitskurve zwar eine steigende Tendenz während des Arbeitsverlaufes zeigt, sie ist jedoch bei weitem nicht mehr so groß wie im Erstversuch: Die Arbeitskurve verläuft wesentlich flacher, mit einer größeren Anfangsleistung beginnend. Die Gründe dafür sind nach PAULI darin zu suchen, daß durch eine

größere Hingewandtheit zur gestellten Aufgabe, unter Ausschaltung der verschiedenartigsten Zwischenerlebnisse, schon mit einem Kräfteinsatz die Arbeit begonnen wird, der dem zur Erzielung der Höchstleistung notwendigen Kräfteinsatz näher kommt als im Erstversuch. Daraus resultiert folgegemäß eine größere anfängliche Mengenleistung und der flachere Verlauf der Arbeitskurve. Selbstverständlich ist das Gesamtniveau der Kurve im Wiederholungsfall höher gelegen als im Erstversuch.

Bei unseren Untersuchungen zeigt sich nun gerade das Gegenteil; die Kurve steigt nicht an, sondern sie fällt ab. Es darf hierbei indes nicht vergessen werden, daß auch bei unserem Krankengut das Kurvenniveau über dem des Erstversuches liegt, wenn auch nicht so sehr wie bei den Kontrolluntersuchungen. Die fallende Kurve ist ein Symptom des Leistungsverlaufes, nicht des Leistungsendeffektes, der eine deutliche Leistungssteigerung der Gesamtadditionsmenge erkennen läßt, die nur bei dieser Auswertungsart nicht zum Ausdruck gebracht werden kann.

Der mögliche Einwand, daß es sich bei dieser Umpolung der Leistung um ein rein zufälliges, von der Tagesdisposition der Versuchsperson abhängiges, Untersuchungsergebnis handeln könnte, wird durch die zweite Wiederholung (etwa 3 Wochen nach Beginn der Chlorpromazinkur) entkräftet, zeigt sich doch hier die gleiche Umpolung wie in der ersten Wiederholung. Lediglich der Leistungsabfall von der ersten zur zweiten Viertelstunde ist etwas größer als wie bei der ersten Wiederholung, doch hat dies nichts Sonderliches zu sagen. Man kann daher als hinreichend gesichert betrachten, daß diese Umpolung des Leistungsverlaufes auf eine signifikante Chlorpromazinwirkung zurückzuführen ist.

Abschließend zu diesem Abschnitt bleibt noch zu sagen, daß diese Mittelwerte aus dem Kollektiv aller erfaßten 33 Fälle gewonnen wurden. In ihren Einzelverläufen zeigen die Kurven nicht immer dasselbe Bild. Bei einer Trennung in Gruppen, entsprechend den klinischen Besonderheiten, erfahren die Mittelwerte dieser Gruppen vielmehr eine mehr oder weniger starke Änderung, ein Umstand, auf den schon wiederholt hingewiesen wurde. Indes geben die Mittelwerte des Gesamtkollektivs eine gute Vergleichsmöglichkeit für die Ergebnisse, wie sie sich bei Betrachtung einzelner Gruppen darstellen.

Gipfellage, Steighöhe und Anstiegszeit:

Die drei Symptome: Gipfellage, Steighöhe und Anstiegszeit stehen in einem so engen Zusammenhang, daß sie voneinander nicht zu trennen sind und zweckmäßigerweise gemeinsam besprochen werden. Sie sind bei der Beurteilung des Leistungsverlaufes nicht unwesentlich, wenngleich gesagt werden muß, daß diese Symptome bei der Bewertung in der einschlägigen Literatur vor allem eine charakterologische Deutung erfahren haben, die für vorliegende Untersuchung kaum einen geltenden Wert besitzt, zumal all diese in die Symptome hineinprojizierten Beziehungen ausschließlich für Erstversuche Gültigkeit haben. Durch die besondere Anlage unserer Versuchsreihe, die ihr Hauptaugenmerk auf die Wiederholungsuntersuchungen zu richten hat, um darauf auf die tatsächlich erkennbaren Änderungen des Arbeitsverhaltens unter der Chlorpromazinwirkung schließen zu können, verliert diese in der Literatur angegebene Auslegung des Symptomwertes dieser Kriterien an Bedeutung. Es wurde daher diese Auslegung gänzlich fallen gelassen, da diese Symptome wohl selbst für gesunde Menschen im Wiederholungsfall nicht mehr unter denselben Gesichtspunkten betrachtet werden können, wie dies im Erstversuch durchaus seine Berechtigung besitzt.

Betrachten wir zunächst die Gipfellage. Mit der Gipfellage wird das zeitliche Auftreten der größten 3-Minuten-Teilmengeleistung charakterisiert. Sie zeigt, zu welchem Zeitpunkt die Versuchsperson ihre Höchstleistung erreicht. Theoretisch kann dieser Zeitpunkt in die 1. bis 20. Teilzeit fallen und die Ergebnisse zeigen, daß es in den Einzelfällen auch durchaus der Fall ist. Individuelle Unterschiede sind hier deutlich erkennbar, dennoch aber ist festzustellen, daß die Gipfellage zu bestimmten Zeitpunkten während der Arbeitszeit gehäuft auftritt. Im allgemeinen unterscheidet man ein verfrühtes Auftreten der Gipfellage, etwa in der 10. bis 12. Teilzeit, und eine verspätete Gipfellage um die 17. bis 18. Teilzeit. Der Idealfall wäre das Auftreten der Gipfellage am Ende der Arbeitszeit in der 20. Teilzeit; dies ist bei gesunden Menschen nicht einmal so selten. Der umgekehrte Fall, der Gipfelpunkt kommt in den ersten Teilzeiten zu liegen, läßt sich im pathologischen Bereich häufiger finden, wie STEINWACHS bei Hirntraumatikern, insbesondere bei Störungen der Antriebssphäre, nachweisen konnte. Auch KLAGES fand bei Menschen mit diencephaler Antriebsschwäche ein gehäuftes Auftreten der Gipfellage in den ersten Teilzeiten. Die Arbeitskurve zeigt dann einen absinkenden Kurvenverlauf. Im Wiederholungsfall ändert sich im allgemeinen die zeitliche Lage des Gipfelpunktes nicht wesentlich.

Unter Steighöhe versteht man die Differenz von der klein-

sten zur größten Mengenleistung einer Teilzeit. Ausgedrückt wird diese Differenz in der Anzahl der Additionen. Sie bestimmt zusammen mit der Gipfellation wesentlich das Kurvenbild. Die Steighöhe kann negativ oder positiv sein: Liegt das Leistungsminimum vor dem Leistungsmaximum, ist die Steighöhe positiv, die Kurve zeigt einen wirklichen Anstieg. Im umgekehrten Fall wird die Steighöhe negativ. Da die Steighöhe in engem Zusammenhang steht mit der Gipfellation, ist es verständlich, daß eine Kurve mit frühem, in die ersten Teilzeiten fallenden Gipfelpunkt, im allgemeinen eine negative Steighöhe aufweisen wird. Im pathologischen Bereich und auch bei Jugendlichen und Kindern läßt sich dies häufiger finden. Bei Wiederholungsuntersuchungen nimmt die Steighöhe normalerweise, entsprechend dem flacheren, nur wenig ansteigenden Kurvenverlauf deutlich ab.

Bezüglich der Anstiegszeit, dem zeitlichen Abstand zwischen Tief- und Gipfelpunkt einer Kurve, bestehen naturgemäß große individuelle Unterschiedlichkeiten. Die geringste Zeitspanne, die möglich ist, wäre eine Teilzeit (= 3 Minuten), Tief- und Gipfelpunkt kommen dann nebeneinander zu liegen. Das Kurvenbild wäre dann durch diese in einer übergroßen Schwankung zum Ausdruck kommenden Besonderheit ausgezeichnet, im normalen Bereich ein nur sehr vereinzelt auftretender Fall. Nach REMPLEIN ist eine Häufung von 10 Teilzeiten und 17 Teilzeiten umfassende Spanne im Normalfall festzustellen, der Idealfall von 20 Teilzeiten ist selten anzutreffen.

Gipfellation: Die an den Kontrolluntersuchungen gewonnenen Ergebnisse bestätigen die in der Literatur angegebene Tatsache der Häufung des Vorkommens der Gipfellation um die 11. bis 13. Teilzeit - von 22 Fällen zeigen allein 10 diese verfrühte Gipfellation - und um die 16. bis 20. Teilzeit, in diese Spanne fallen 8 Fälle. Die restlichen 4 Fälle haben ihre höchste Teilmengenleistung in der 6. bis 10. Teilzeit. Diese Fälle zeigen auch weitere Besonderheiten wie übergroße Schwankung und in einem Fall auch einen absinkenden Kurvenverlauf. Im Wiederholungsfall zeigt sich, daß die erste Häufung der Gipfellation etwas später auftritt, zwischen der 13. und 15. Teilzeit (8 Fälle), die 2. Häufung um die 18. bis 20. Teilzeit (9 Fälle), dazwischen liegt ein Fall, bei den restlichen fällt der Gipfelpunkt wieder zwischen die 6. und 10. Teilzeit.

Gegenüber den Kontrolluntersuchungen zeigt unser Krankengut ein etwas anderes Bild. Im ersten Test vor Chlorpromazin ist zwar auch eine gewisse Häufung der Gipfelpunkte zwischen der 11. und 14. Teilzeit zu erkennen, doch ist dies nicht so hervorstechend, da von 11. bis zur 20. Teilzeit fließende Übergänge vorhanden sind (in diesem Zeitraum liegen 22 Fälle), die

restlichen 11 Fälle haben ihre höchste Mengenleistung bereits in der ersten halben Stunde, nicht weniger als 5 davon schon in der ersten bis vierten Teilzeit. Die anderen 6 Fälle haben den Gipfelpunkt in der 7. bis 10. Teilzeit. Es zeigt sich also schon vor der Chlorpromazinbehandlung ein häufigeres Auftreten der Gipfellenagen im Beginn der Arbeitskurve. Über die besondern Zusammenhänge mit dem klinischen Verlauf sei auf das besondere Kapitel hingewiesen.

Bei der Besprechung der quantitativen Verteilung der Mengenleistung auf die einzelnen Viertel der Arbeitszeit wurde als wesentliches Ergebnis die Umpolung des Leistungsverlaufes hervorgehoben. Diese Umpolung kommt auch in der Lage der Gipfelpunkte klar zum Ausdruck. Wenn die größte Mengenleistung in der ersten Viertelstunde vollbracht wird, muß wohl auch, von wenigen Ausnahmen abgesehen, die Gipfellenage in diesen Zeitraum fallen. Der Zusammenhang ist deutlich; nicht weniger als 14 Fälle haben ihren Gipfelpunkt in der ersten bis fünften Teilzeit, allein 8 davon in der ersten Teilzeit. Die restlichen 19 Fälle häufen sich um die 11. bis 14. Teilzeit (8 Fälle) und 16. bis 20. Teilzeit (8 Fälle). Die Gipfelpunkte der verbleibenden 3 Fälle liegen in der 7. und 8. Teilzeit.

Steighöhe: Als mittlere Steighöhe bei den Kontrolluntersuchungen errechnet sich ein Wert von 50 Additionen. Der Wert liegt etwas höher als der bei REMPLEIN angegebene (44 Additionen). Übereinstimmend mit den Ergebnissen von REMPLEIN, daß eine große Steighöhe in Zusammenhang mit ausgesprochen hohen Mengenleistungen steht, zeigt sich auch bei den Kontrolluntersuchungen, bei denen große Steighöhen von über 60 Additionen auch überdurchschnittliche Mengenleistungen, kleine Steighöhen unter 35 Additionen unter dem Durchschnitt liegende Mengenleistungen aufweisen. Die Wiederholung zeigt bei den Kontrolluntersuchungen eine Abnahme der durchschnittlichen Steighöhe auf 38 Additionen. Dies mußte auch angesichts des von PAULI beschriebenen flacheren Kurvenverlaufes erwartet werden. Steighöhen von über 60 Additionen kommen überhaupt nicht mehr vor, Steighöhen von unter 30 Additionen sind häufiger. Ein augenscheinlicher Zusammenhang mit der Mengenleistung läßt sich im Wiederholungs-

fall nicht mehr nachweisen. In zwei Fällen wird die Steighöhe negativ, in ihrem Gesamtbild müssen diese Kurven als unterwertig angesprochen werden.

Angesichts der Inhomogenität unseres Krankengutes liegen hier die Verhältnisse wesentlich komplizierter. Das Auftreten von negativen Steighöhen ist, da es sich um pathologisches Material handelt, nicht verwunderlich, von 33 Fällen zeigen 8 (= 24,2 %) im Erstversuch eine negative Steighöhe. Diese ist, abgesehen von einem Fall diencephaler Antriebsstörung, dessen negative Steighöhe allein 110 Additionen umfaßt, indes nicht sehr groß (21 Additionen), die Kurven zeigen eher einen flachen Verlauf als einen ausgesprochenen Abfall. Die restlichen 25 Fälle (= 75,8 %) haben eine positive Steighöhe von durchschnittlich 41 Additionen. Der Zusammenhang mit der Mengenleistung ist nicht so deutlich, eine überdurchschnittliche Leistung ist nicht immer mit einer großen Steighöhe verbunden, vielmehr läßt sich die Steighöhe einiger Fälle durch das Auftreten übergroßer Schwankungen erklären.

Die auffallende Erscheinung, daß unter Chlorpromazin der Zeitpunkt, an dem die 3-Minuten-Höchstleistung vollbracht wird, in nicht weniger als 17 Fällen in die erste halbe Stunde fällt, bleibt natürlich auch auf die Steighöhen nicht ohne Einfluß. So treten bei den Wiederholungsuntersuchungen Fälle mit negativer Steighöhe häufiger auf, von 33 Fällen zeigen 19 (= 57,6 %) eine negative Steighöhe. Die durchschnittliche Größe ist 28 Additionen. Der Kurvenverlauf ist bei der Mehrzahl dieser Fälle eher flach zu nennen, einige Fälle jedoch zeigen einen deutlichen Abfall der Arbeitskurve. Die verbleibenden 14 Fälle (= 42,4 %) haben eine positive Steighöhe von durchschnittlich 38 Additionen. Die größeren Steighöhen von über 45 Additionen stehen meist in einem Zusammenhang mit großen Schwankungen, auch bei diesen Fällen ist ein flacher und gegen Ende zu abfallender Kurvenverlauf feststellbar, der allerdings von den größeren Schwankungen etwas überdeckt wird.

In der zweiten Wiederholung ist ein noch häufigeres Auftreten negativer Steighöhen festzustellen, von 20 Fällen haben 14 (= 70,4 %) eine negative Steighöhe. Die durchschnittliche

Größe ist 43 Additionen, der fallende Kurvenverlauf deutlicher ausgeprägt, große negative Steighöhen von über 50 Additionen häufig vorhanden. Bei letzteren ist ein Zusammenhang mit dem klinischen Verlauf deutlich ausgeprägt, zum Verständnis sei vorweggenommen, daß die großen negativen Steighöhen bei Fällen mit negativem Behandlungserfolg auftreten. Für die 6 Fälle mit positiver Steighöhe ergibt sich eine durchschnittliche Größe von 39 Additionen, sie bleibt also gegenüber der ersten Wiederholung fast unverändert. Es ist jedoch zu sagen, daß sie in den Einzelfällen starke Unterschiedlichkeiten aufweist. Bei 3 Fällen handelt es sich um große Steighöhen von über 45 Additionen, verbunden mit größerer Schwankung. Die restlichen Fälle zeigen den für Wiederholungen typischen flachen Kurvenverlauf mit Schlußabfall. Ein Anstieg ist allenfalls nur zu Beginn der Arbeitszeit zu erkennen.

Abschließend zur Steighöhe ist zu sagen, daß die großen Unterschiedlichkeiten dazu angetan sind, das Bild zu verwirren. Sicher kommt in ihr, zusammen mit der Gipfellage, die Individualität der Persönlichkeit stärker zum Ausdruck als bei anderen Symptomen dies der Fall ist, sodaß eine einfache Gesetzmäßigkeit einer chlorpromazinbedingten Änderung und Umwandlung der Symptome weniger stark ausgeprägt sein kann. Mit Sicherheit läßt sich nur soviel sagen, daß das gehäufte Auftreten der Gipfellenen in den ersten Teilzeiten und die Umwandlung der Steighöhen in eine negative Größe doch wohl dem Einfluß einer Chlorpromazinwirkung zu unterliegen scheint.

Noch größere individuelle Unterschiede zeigen sich bei der Anstiegszeit; ein typisches Verhalten, das mit einem chlorpromazinbedingten Einfluß zu erklären wäre, läßt sich kaum erkennen. Interessant und erwähnenswert ist das gehäufte Auftreten von Anstiegs- oder Abfallszeiten von unter 15 Minuten (= 5 Teilzeiten); im Erstversuch vor Chlorpromazin haben alle diese Fälle eine Steighöhe, die 23 Additionen nicht übersteigt. Die Kurven verlaufen im allgemeinen sehr flach. Auch in den Wiederholungsuntersuchungen findet sich eine Anzahl solcher kurzer Anstiegszeiten. In vielen dieser Fälle muß dieses Arbeitsverhalten auf kurzdauernde stärkere Antriebsimpulse oder

kürzere Phasen großer Ermüdung zurückgeführt werden, die dann Tief- und Gipfelpunkt nahe aneinanderrücken lassen. Das Auftreten solcher Kurvenverläufe scheint im pathologischen Bereich häufiger zu sein.

2.) Bourdon-Durchstreich-Test

Die Auswertung der vorgedruckten Formulare bei dem Durchstreich-Test beginnt zweckmäßigerweise mit der Feststellung der Zeit, die benötigt wurde, um die gestellte Aufgabe - jeweils die vorkommenden Buchstaben i l und g zu markieren - zu bewältigen. Da die Anweisung den Patienten gegeben wurde, auf ein Zeichen des Versuchsleiters hin, jeweils nach 3 Minuten eine Strichmarkierung anzubringen, ließ sich die Zeitdauer des Versuches im Einzelfall leicht von den fortlaufend nummerierten 4 Seiten des Vordruckes ablesen. Dabei ist es keineswegs so, daß die zuletzt angebrachte Zeitmarkierung mit dem Ende der letzten Buchstabenzeile der vierten Seite zusammenfällt, sondern meist etwas oberhalb dieser auf der vierten Seite zu finden war. Der Einheitslichkeit halber und aus Gründen der besseren Auswertungsmöglichkeit war für den Patienten der Versuch erst dann zu Ende, wenn der letzte Buchstabe durchgestrichen war. Zur Feststellung der Zeitdauer des Versuches wurden allerdings nur die vollen 3-Minuten-Teilzeiten bewertet, die nach der letzten Zeitmarkierung bis zum Ende des Versuches durchgestrichenen Buchstaben wurden nicht berücksichtigt.

Im weiteren Gang der Auswertung wurde nun die in jeder Teilzeit zu 3 Minuten vorkommende Anzahl der Buchstaben i l und g ausgezählt und festgestellt, wieviel davon von der Versuchsperson ausgelassen wurden. Da natürlich die Anzahl der Buchstaben i l und g, die innerhalb einer Teilzeit vorkommen, entsprechend dem Arbeitstempo der einzelnen Versuchsperson eine unterschiedliche ist - auch sind die Buchstaben in jeder Zeile nicht gleich häufig vorhanden -, läßt sich aus der Zahl der Auslassungen pro Teilzeit nicht erkennen, ob viel oder wenig Buchstaben nicht markiert wurden. Deshalb wurden die Auslassungen in Prozent der normal durchzustreichenden Anzahl der Buchstaben ausgedrückt. Dadurch war nicht nur ein brauchbarer Vergleichsmaßstab zwischen den Teilzeiten eines Einzelfalles geschaffen, sondern auch die Beurteilung des gesamten Kollektivs ermöglicht. Bedeutungsvoll für die Auswertung war die Feststellung der Größe des Auslassungsmaximums und -minimums.

Schließlich war noch die Größe der durchschnittlichen Auslassungen während der ganzen Versuchsdauer ohne Berücksichtigung der Teilzeiten von Interesse. Insgesamt kamen auf allen 4 Seiten des Vordruckes die Buchstaben i l und g 440 mal vor. Durch Zusammenzählungen der Auslassungen innerhalb der einzelnen Teilzeiten errechnete sich die Anzahl der Gesamtauslassungen; dabei mußte allerdings auch die Anzahl der Auslassungen am Ende des Versuches, die nicht mehr in eine volle Teilzeit fallen, be-

rücksichtigt werden. Obwohl hier die absolute Auslassungszahl als Maß der Auslassungsgröße hinreichend gewesen wäre, da ja für alle Versuchspersonen 440 Buchstaben zu markieren waren, wurde die Gesamtauslassung dennoch auch noch in Prozent berechnet, da somit auch ein Vergleich mit dem Maximum und Minimum der Auslassungen möglich war.

Für die Untersuchung standen dieselben 33 Fälle wie beim Pauli-Test zur Verfügung. Für die zweite Wiederholung nach 3 Wochen konnten allerdings nur mehr 15 Fälle herangezogen werden, da bei 5 Fällen die Test-Untersuchung innerhalb einer ambulanten Wiedervorstellung an unserer Klinik durchgeführt werden mußte. Da einerseits in diesem Rahmen nicht so viel Zeit zur Verfügung stand, andererseits auf die Gleichmäßigkeit der Versuchsbedingungen größter Wert gelegt wurde, wurde dem Pauli-Test, der zweifellos die größeren Möglichkeiten einer exakten Beurteilung der Chlorpromazinwirkung bietet, dem Durchstreichtest und Zahlenfeld gegenüber der Vorzug gegeben.

Im Folgenden seien nun die Ergebnisse mitgeteilt. Diese stützen sich im wesentlichen, wie beim Pauli-Test, auf die aus dem Kollektiv der 33 Fälle errechneten Mittelwerte. Wenngleich es sich auch gezeigt hat, daß die Ergebnisse im Einzelfall bei dem Durchstreichtest in einem stärkeren Maße von den Mittelwerten abweichen, so konnten die Mittelwerte doch zur Deutlichmachung ohne Bedenken belassen werden, da sie doch annähernd die Veränderungen der Ergebnisse widerspiegeln, die auch im Einzelfall, selbstverständlich mit mehr oder weniger individueller Ausgeprägtheit, gefunden wurden.

Auf einen Vergleich unserer Ergebnisse mit Kontrolluntersuchungen mußte verzichtet werden, da diese sich nicht ermöglichen ließen.

Die Fragestellung, auf die bei diesem Test abgezielt wurde, war: Läßt sich unter der Chlorpromazineinwirkung eine wesentliche Änderung des Arbeitstempos erkennen und besteht ein Zusammenhang derselben mit der Qualität der Leistung? Mit anderen Worten, geht eine kürzere Arbeitszeit auf Kosten von Genauigkeit und der Aufmerksamkeit, oder aber hat eine größere Aufmerksamkeit und Genauigkeit eine längere Arbeitszeit zur Folge? Die Ergebnisse im einzelnen sind folgende:

Zeitlicher Ablauf: Im Erstversuch vor Chlorpromazin liegt die Zeit, die zur Erfüllung der gestellten Aufgabe benötigt wurde, im allgemeinen zwischen 15 und 21 Minuten. Nur wenige Fälle liegen über dieser Zeit. Eine längere Arbeitszeit als 30 Minuten wurde in keinem Fall benötigt. Die durchschnittliche Zeitdauer liegt bei 18,7 Minuten.

Bei der Wiederholung, ca. 7 Tage nach Beginn der Kur, liegt die benötigte Zeitdauer in den meisten Fällen zwischen 15 und 18 Minuten. Nur mehr 4 Fälle zeigen eine Arbeitszeit, die länger ist als 20 Minuten, demgegenüber steigt die Zahl der Fälle mit kürzerer Arbeitszeit. Die durchschnittliche Arbeitszeit verkürzt sich auf 16,6 Minuten. Nur einige wenige Fälle sind es, die zur Bewältigung der gestellten Aufgabe in der ersten Wiederholung die gleiche oder - bei 3 Fällen - eine um eine Teilzeit (= 3 Minuten) verlängerte Arbeitszeit benötigen als im Erstversuch. Insgesamt läßt sich jedoch feststellen, daß die Zeitdauer im Wiederholungsfall unter Chlorpromazin sich fast um eine Teilzeit verkürzt.

Bei der zweiten Wiederholung läßt sich eine weitere Verkürzung der Arbeitszeit nicht feststellen, die durchschnittliche Arbeitsdauer liegt bei 16,4 Minuten. Auffallend ist dabei, daß in der zweiten Wiederholung bei 3 Fällen wieder eine über 20 Minuten hinausgehende Arbeitszeit auftritt. Bei allen diesen Fällen zeigt sich ein augenscheinlicher Zusammenhang mit dem klinischen Verlauf, insofern, als eine Besserung des Krankheitsbildes durch Chlorpromazinbehandlung nicht erreicht werden konnte.

Durchschnittliche Auslassungen in Prozent: Im ersten Test vor Chlorpromazin beträgt die durchschnittliche Gesamtauslassung 14,6 %, d.h. daß von den zu streichenden 440 Buchstaben 14,6 % der Aufmerksamkeit der Versuchsperson entgangen sind. Diese relativ hohe Zahl kommt zustande durch das gehäufte Auftreten von Gesamtauslassungen von über 20 %. Diese Fälle gehören fast ausschließlich zu der Gruppe Patienten, die depressive Zustandsbilder zeigen. Für diese Fälle ergibt sich, gesondert betrachtet, ein Mittelwert von 24,7 %. Läßt man diese Fälle außer acht, so sinkt die durchschnittliche Gesamtauslassung

auf 11,4 %. Dies würde beweisen, daß bei den Depressionen die Aufmerksamkeit ganz empfindlich gestört ist. Das Vorkommen von Gesamtauslassungen von unter 5 %, was wohl annähernd dem Normalmaß für gesunde Menschen entsprechen würde, ist äußerst selten.

Bei der ersten Wiederholung sinkt die durchschnittliche Gesamtauslassung auf 11,7 % ab, es tritt also auch hier unter Chlorpromazin eine deutliche Verbesserung der qualitativen Leistung auf, die sich in der zweiten Wiederholung nach 3 Wochen Chlorpromazintherapie noch deutlicher bemerkbar macht: Der Mittelwert liegt hier bei 10,3 %. Es findet sich also unter der Chlorpromazinwirkung eine Verbesserung von fast 5 %. Selbstverständlich ergeben sich auch hier bei den Wiederholungen Einzelfälle, deren Gesamtauslassungen weit über den errechneten Mittelwerten liegen; so zeigen wiederum die depressiven Zustandsbilder wesentlich höhere Werte, aber ebenfalls eine Verbesserung unter Chlorpromazin, die sich jedoch bei der zweiten Wiederholung nicht mehr ändert. Der Mittelwert in der ersten und zweiten Wiederholung beträgt 18,1 % gegenüber 24,7 % im Erstversuch. Für die restlichen nicht depressiven Fälle ergeben sich dann Mittelwerte von 9,6 % in der ersten und 7,5 % in der zweiten Wiederholung.

Damit wäre hinreichend geklärt, daß der in zeitlicher Hinsicht verbesserten Leistung auch eine qualitative Verbesserung parallel geht. Dies würde besagen, die Flüchtigkeit des Arbeitsverhaltens nimmt ab, was einer Besserung der Aufmerksamkeit gleichkommt.

Größe des Auslassungsmaximums und -minimums: Nach den bisherigen Ausführungen bleibt noch die Frage offen nach der Schwankung der Aufmerksamkeit innerhalb des Versuches. Darüber kann nun die Größe der maximalen Auslassung innerhalb einer Teilzeit von 3 Minuten zusammen mit dem Größenunterschied zum Auslassungsminimum einen Aufschluß geben. Die folgende Tabelle zeigt die errechneten Mittelwerte:

Maximale und minimale Auslassung in %

	1.Test	2.Test unter Chlorpromazin	3.Test
Maximum der Auslassungen	22,9 %	17,4 %	15,4 %
Minimum der Auslassungen	8,0 %	6,3 %	5,5 %

Tabelle 6

Aus der Tabelle läßt sich entnehmen, daß die Differenz zwischen Maximum und Minimum eine recht beträchtliche ist, was auf größere Schwankungen der Aufmerksamkeit schließen läßt. Die Größe des Auslassungsmaximums ist auch hier in manchen Fällen bedeutend höher als dies die Mittelwerte - die sich auf das Gesamtkollektiv der 33 Fälle beziehen - erkennen lassen. Das gilt wiederum besonders für die Fälle mit depressiven Zustandsbildern. Für diese Gruppe allein würde das Auslassungsmaximum 31,85 %, das Minimum 16,51 % betragen. Dadurch würde selbstverständlich der Mittelwert für die restlichen nicht depressiven Fälle herabgesetzt. Die Mittelwerte liegen für diese bei 20,0 % maximaler und 5,3 % minimaler Auslassung. Die Differenz zwischen den beiden Werten ändert sich allerdings in beiden Fällen nur unwesentlich: 14,9 bei allen 33 Fällen, 15,3 bei den depressiven Zustandsbildern und 14,7 bei den restlichen Fällen.

Bei der ersten Wiederholung sinkt, wie aus der Tabelle ersichtlich, sowohl der maximale Auslassungswert als auch die minimale Auslassung, letztere indes nicht in dem Maße wie das Maximum, somit ist auch die Differenz, als Maß der Schwankung, nicht mehr so groß. Betrachtet man auch hier die depressiven Zustandsbilder gesondert, so zeigt sich ebenfalls ein Absinken der Werte, das Auslassungsmaximum beträgt 25,2 %, das Minimum 9,9 %. Der Wert der Differenz ändert sich nicht, er bleibt 15,3, somit wird in den restlichen Fällen der Schwankungswert gerin-

ger, er liegt bei 9,8.

Die zweite Wiederholung läßt eine weitere Besserung der Aufmerksamkeit erkennen, die Mittelwerte sinken weiter ab: 15,4 % Maximum und 5,5 % Minimum. Bei der gesonderten Betrachtung der depressiven Zustandsbilder zeigt nur die maximale Auslassung ein Absinken auf 23,8 %, die minimale steigt dagegen auf 12,8 % an, dadurch wird auch die Differenz geringer. Für die restlichen Fälle errechnen sich dann folgende Mittelwerte: Maximum 12,4 % und Minimum 3,2 %. Die Differenz beträgt dann 9,2 gegenüber 11,0 der Depressionen.

Somit läßt sich Folgendes sagen: Die Schwankung der Aufmerksamkeit, ersichtlich aus der Differenz der maximalen und minimalen Auslassung, ist deutlich erkennbar, und erreicht eine Größe, die bei gesunden Menschen wohl nicht zu erwarten ist. Unter Chlorpromazin wird die Aufmerksamkeit gebessert, die Schwankung geringer, bleibt indes noch recht groß. Die Gruppe der depressiven Zustandsbilder hebt sich deutlich durch eine größere Aufmerksamkeitsminderung und -schwankung heraus.

3.) Das Zahlenfeld

Das Zahlenfeld ist von den drei zur Klärung der pharmakopsychologischen Wirkung von Chlorpromazin auf experimenteller Grundlage angewandten Test's das am wenigsten ergiebige. Die individuellen Unterschiede der Einzelfälle sind hier so groß, daß eine gleichmäßig wiederkehrende Gesetzmäßigkeit kaum abzuleiten ist. Dies mag einerseits an der Eigenart des Testes als solchem liegen, bei dem es sich zeigt, daß er für ältere Menschen, die mehr oder weniger an einer Presbyopie leiden, rein visuell eine Aufgabe bedeutet, deren Ausfall von dieser optischen Sehschwäche weitgehend bestimmt wird - so wurde sehr häufig vor allem von den Älteren unserer Patienten darüber geklagt, daß die Zahlen verschwimmen würden -, andererseits aber auch an der etwas unglücklichen Art seiner Durchführung von unserer Seite. Die von uns in Übereinstimmung mit den beiden anderen Tests gewählte Zeiteinheit von drei Minuten erwies sich doch

vielleicht als zu groß, sodaß feinere Unterschiede und Schwankungen nicht mehr festgestellt werden konnten. Dieser Umstand brachte es mit sich, daß die benötigte Zeitspanne zum Aufsuchen aller Zahlen nur in der Anzahl der benötigten vollen drei Minuten-Teilzeiten gemessen wurde und nicht die genaue Zeitspanne zwischen dem Auffinden der einzelnen Zahlen registriert wurde. Auch die Art der Durchführung als Einzelversuch mag sich störend bemerkbar machen.

Bei der Auswertung des Zahlenfeldes wurde an erster Stelle die benötigte Zeit berücksichtigt. Ebenso wie bei dem Durchstreichtest war die Frage, ob sich unter Chlorpromazin eine Verkürzung des zeitlichen Ablaufes feststellen läßt oder nicht. Da bei dem Zahlenfeld wohl kaum mit einem sich störend bemerkbar machenden Übungseinfluß im Wiederholungsfall gerechnet werden muß - es ist nicht anzunehmen, daß die Versuchsperson sich im Erstversuch das Zahlenfeld so gut einzuprägen im Stande ist, um auf Grund dessen nach ca. 7 Tagen und nach 3 Wochen in einer kürzeren Zeitspanne die gestellte Aufgabe zu erfüllen -, kann man dem Kriterium der Zeit sicher eine wesentliche Bedeutung beimessen. Die benötigte Zeit ist aber auch das einzige Symptom, das unter Chlorpromazin eine Änderung erfährt. Alle anderen Symptome zeigen sich mehr oder weniger unverändert und lassen wenig Gesetzmäßigkeit erkennen. Die Kurve, die sich ergibt, wenn man die Anzahl der in 3 Minuten aufgefundenen Ziffern in ein Koordinatensystem einsetzt, zeigt bei den Einzelfällen sehr große individuelle Unterschiede. Lediglich ein stärkerer Anfangsabfall der Kurve ist bei allen Fällen deutlich ausgeprägt. Die Erklärung hierfür ergibt sich aus der Tatsache, daß die einstelligen Ziffern im Zahlenfeld leichter ins Auge fallen und so die Anzahl der Ziffern in der ersten 3 Minuten-Teilzeit eine größere ist als in den folgenden. Die Differenz der gefundenen Zahlen der ersten und zweiten Teilzeit ist mit durchschnittlich 9,3 Zahlen recht deutlich und bestimmt das Kurvenbild. Ein so hoher Differenzwert zwischen der Anzahl der gefundenen Zahlen zweier aufeinanderfolgender Teilzeiten ist im ganzen weiteren Kurvenverlauf in keinem Falle mehr festzustellen. Im Wiederholungsfalle unter Chlorpromazin bleibt dieses Kurven-

bild nahezu unverändert. Ebenso ändert sich auch die Differenz zwischen der größten und geringsten Anzahl gefundener Ziffern während einer Teilzeit unter Chlorpromazin gegenüber dem Leerversuch nicht.

So bleibt als einzig verwertbares Kriterium der zeitliche Ablauf. Die benötigte Zeit liegt im allgemeinen zwischen 18 und 21 Minuten, in nur zwei Fällen liegt die Zeitspanne über 30 Minuten, bei 15 Versuchspersonen unter 20 Minuten. Der durchschnittliche Wert beträgt 20,91, also rund 21 Minuten. Die Despressionen zeigen auch beim Zahlenfeld mit 23,6 Minuten eine größere zur Bewältigung der gestellten Aufgabe benötigte Zeitspanne.

Für die erste Wiederholung unter Chlorpromazin ergibt sich für alle 33 Fälle eine durchschnittlich benötigte Zeit von 20,1 Minuten, sie ist also nur wenig kürzer als im Erstversuch. Erst in der zweiten Wiederholung nimmt die Zeitspanne auf 18,4 Minuten ab. Diese Verkürzung der Arbeitszeit unter Chlorpromazin läßt sich in den meisten Fällen nachweisen, einige bleiben aber auch hier unverändert und in 5 Fällen kommt es sogar zu einer Verlängerung der Arbeitszeit um 3 Minuten. Die letzteren Fälle gehören ausschließlich zu der Gruppe der unter Chlorpromazinwirkung ungebesserten Fälle.

Diese Verkürzung der Arbeitszeit ist jedoch im allgemeinen, angesichts der Überlegung, daß ein Übungseinfluß ausgeschlossen werden kann, groß genug, um daraus auf eine Wirkung durch Chlorpromazin zu schließen.

4.) Arbeitskurve und klinischer Verlauf der Chlorpromazinbehandlung

In den vorangegangenen Abschnitten ist schon wiederholt auf die Wichtigkeit der Betrachtung der experimentellen Ergebnisse unter dem Blickwinkel des klinischen Verlaufes der Chlorpromazintherapie hingewiesen worden. Von Interesse war vor allem die Frage, ob sich die Besonderheiten im klinischen Bild in irgend einer Form auch in den Arbeitskurven widerspiegeln oder

nicht. So lag es nahe zu untersuchen, ob die während der Behandlung zu beobachtenden gewissen besonderen psychischen Verhaltensweisen einen Einfluß haben auf die Symptomatik der Arbeitskurve. Schon während der Durchführung der Untersuchungsreihe sprachen viele Anzeichen dafür, daß dies der Fall ist.

Um diese aufgetretenen Fragen zu klären, wurden aus dem Gesamtkollektiv aller erfaßten 33 Fälle verschiedene Gruppen abgetrennt, die Besonderheiten im klinischen Verlauf zeigten. So wurden vor allem einmal alle Fälle, bei denen die Chlorpromazinbehandlung nicht zu dem erhofften Erfolg einer Besserung oder Heilung führte, gesondert betrachtet, und in ihren Ergebnissen der experimentellen Untersuchung den gebesserten und geheilten Fällen gegenübergestellt. Es ergeben sich also für die Betrachtung die beiden Gruppen der ungebesserten und gebesserten Fälle.

In einem Teil der Fälle traten während der Chlorpromazinmedikation die eingangs schon erwähnten, in der zweiten Phase der Chlorpromazinwirkung des öfteren zu beobachtenden, somatischen Unruheerscheinungen stärker in den Vordergrund. Um feststellen zu können, ob und inwieweit diese Unruhe den Verlauf der Arbeitskurve zu beeinflussen vermag, wurden alle Fälle mit diesen Unruheerscheinungen aus dem Gesamtkollektiv herausgenommen, in einer eigenen Gruppe zusammengefaßt und den Fällen ohne besondere Unruheerscheinungen gegenübergestellt.

Die schizophrenen Psychosen zeigten in ihrem Arbeitsverhalten so große individuelle Unterschiedlichkeiten, daß es zweckmäßig erschien, auch diese aus dem Gesamtkollektiv herauszunehmen und die nicht schizophrenen Fälle gesondert auf ihr Arbeitsverhalten hin zu prüfen.

Der eigentlichen Besprechung der Testergebnisse sei ein allgemeiner kurzer Überblick über die Größe und Zusammensetzung der einzelnen Gruppen vorausgeschickt.

I. Ungebesserte:

Von den untersuchten 33 Fällen, bei denen eine Chlorpromazinbehandlung durchgeführt wurde, blieben 13 Fälle uneinflusst. Ein Zusammenhang mit einer bestimmten Art von Erkrankung läßt sich nicht nachweisen, es finden sich in jeder

der schon erwähnten größeren Krankheitsgruppe ungebesserte Fälle. Von den 13 ungebesserten Fällen sind 11 Männer und 2 Frauen, das durchschnittliche Alter beträgt 34 Jahre, es sind also vorwiegend Patienten, bei denen die Erkrankung in jüngeren Jahren aufgetreten ist. Da einige Fälle vorzeitig aus der Klinik entlassen wurden, oder die Behandlung als erfolglos abgebrochen werden mußte, blieben zur zweiten Wiederholung nur mehr 10 Fälle übrig.

II. Unruhige:

Die Gruppe der Fälle mit Unruheerscheinungen umfaßt 10 Fälle. Dabei handelt es sich um Patienten, die in ihrem Arbeitsverhalten bei den Testuntersuchungen sowohl im Erstversuch vor Therapiebeginn als auch in den Wiederholungen unter Chlorpromazinmedikation größere Unruheerscheinungen zeigten. Bei zwei Fällen trat diese Unruhe während der Chlorpromazinkur noch verstärkt auf. Alle diese Fälle zeigen eine deutliche Beziehung zum klinischen Verlauf. Nicht weniger als 8 Fälle ließen auch keine Besserung ihrer Krankheit unter Chlorpromazinmedikation erkennen. Bei den restlichen zwei Fällen, von denen der eine sogar wesentlich gebessert entlassen werden konnte, muß immerhin an die Möglichkeit gedacht werden, daß der Zeitpunkt, an dem die erste Wiederholung durchgeführt wurde, schon in den Beginn der zweiten Phase der Chlorpromazinwirkung fiel, die an sich schon durch das Auftreten von Unruheerscheinungen gekennzeichnet ist. Dies erscheint umso wahrscheinlicher, als der eine wesentlich gebesserte Fall auch eine deutliche Leistungsminderung in der ersten Wiederholung aufweist. Leider ließ sich bei diesen beiden Fällen keine zweite Wiederholung durchführen, die diese Vermutung hätte bestätigen können. Eine Abhängigkeit von der Art der Erkrankung ließ sich auch bei den 10 unruhigen Fällen nicht nachweisen. Das durchschnittliche Alter dieser Gruppe liegt bei 38 Jahren. Unter den 10 Fällen waren wiederum 2 Frauen. Da bei 4 Fällen die Behandlung vorzeitig abgebrochen werden mußte oder durch zusätzliche Schock- und medikamentöse Therapie die reine Chlorpromazinwirkung überdeckt wurde, standen zur zweiten Wiederholung nur mehr 6 Fälle zur Verfügung, die sämtlich keine Besserung ihrer Krankheit zeigten.

III. Schizophrenien:

Die Gruppe der Schizophrenen umfaßt 8 Fälle, die verschiedenen Formen dieser Erkrankung angehören. Im einzelnen sind es: 4 Hebephrenien, 2 paranoide Schizophrenien, 1 periodische Katatonie und 1 schizophrener Defektzustand. In den meisten Fällen handelt es sich um ältere, schon längere Jahre bestehende Krankheitsbilder. Von den zur Untersuchung gelangten 8 Fällen blieben 6 unge bessert, 2 konnten gebessert entlassen werden, dabei handelt es sich um eine periodische Katatonie und eine Hebephrenie. Eine wesentliche Besserung konnte in keinem Fall erzielt werden. Dies läßt aber keineswegs den Schluß zu, daß schizophrene Zustandsbilder sich durch Chlorpromazin nur wenig beeinflussen lassen, vielmehr finden sich in der Literatur vielfach Angaben über günstige Behandlungserfolge bei Schizophrenien. Daß bei unseren Fällen der Behandlungserfolg ein recht geringer ist, mag daran liegen, daß es sich dabei meist um schwere und chronische Verlaufsformen dieser Krankheit handelt. Dabei handelt es sich vorwiegend um jugendliche Patienten, das durchschnittliche Alter beträgt 29,6 Jahre.

Bei der Besprechung dieser drei größeren Gruppen zeigt sich, daß diese in einer engen Beziehung zueinander stehen und dass fließende Übergänge vorhanden sind. Setzen sich doch die Gruppen der Unruhigen und Schizophrenen, unter denen bemerkenswerterweise nur ein einziger wesentlich gebesserter Fall zu finden ist, zum größten Teil auch aus ungebesserten Fällen zusammen, die schon in einer Gruppe gesondert zusammengefaßt wurden. Es ist daher nicht verwunderlich, daß diese Gruppen sich oft nur wenig voneinander unterscheiden in ihren experimentellen Ergebnissen. Schon allein die Tatsache, daß insgesamt die drei besprochenen Gruppen nur 17 Fälle umfassen, läßt erkennen, wie sehr sie sich überschneiden. Bei näherer Betrachtung ergibt sich folgendes Bild:

Drei Fälle sind in allen drei Gruppen vertreten.

Acht Fälle in zwei der besprochenen Gruppen.

Sechs Fälle finden sich nur in einer der drei Gruppen.

Im Hinblick auf diese Gruppentrennung seien nun im Folgenden die Ergebnisse der Testuntersuchung besprochen. Dazu muß allerdings gesagt werden, daß die Gruppe der Schizophrenen in den Einzelfällen mitunter ein so unterschiedliches Bild zeigt, daß die Mittelwerte hier nicht so hoch bewertet werden dürfen, wie überhaupt festzustellen ist, daß die den oben besprochenen Gruppen gegenübergestellten Fälle der Gebesserten und Ruhigen ein wesentlich geschlosseneres und einheitlicheres Bild zeigen. Bei der Schilderung der Ergebnisse soll jeweils zu Beginn eines Abschnittes eine Tabelle gegeben werden.

Gesamtmengeleistung:

	1.Test	2.Test unter Chlorpromazin		3.Test	
	Durchschnittl. Add.Menge	Add. Menge	Leistungs- zuwachs	Add. Menge	Leistungs- zuwachs
Gesamt- kollektiv	1444,4	1626,9	12,84 %	1631,3	12,94 %
Ungebesserte	1544,3	1558,1	0,89 %	1519,8	-1,59 %
Gebesserte	1379,6	1671,7	21,17 %	1742,8	26,33 %
Unruhige	1376,0	1315,3	-4,11 %	1343,3	-2,38 %
Ruhige	1474,3	1762,4	19,91 %	1754,7	19,02 %
Schizophrene Psychosen	1586,3	1749,6	10,29 %	1514,4	-4,35 %
Nicht Schizophrene	1399,1	1587,7	13,48 %	1670,3	19,38 %
Kontroll- untersuchungen	2575,7	3399,8	32,00 %		

Die Tabelle zeigt, daß die durchschnittliche Additions-
menge bei den einzelnen Gruppen schon vor der Chlorpromazinbe-
handlung erhebliche Unterschiede aufweist. Unter der Wirkung
von Chlorpromazin werden diese Unterschiedlichkeiten noch deut-
licher.

Unge besserte: Die in der Gruppe der Unge besserten zusammengefaßten Fälle zeigen wohl an sich im ersten Test (vor Chlorpromazin) eine größere Gesamt mengenleistung als die Gebesserten - sie liegt auch noch über der Mengenleistung des Gesamtkollektivs aller erfaßten 33 Fälle -, vermögen indes ihre Leistung unter Chlorpromazin nicht mehr oder nur wenig zu steigern; dies geht sowohl aus dem Mittelwert als auch bei der Betrachtung der Einzelfälle hervor. Diese zeigen entweder nur eine geringe Leistungssteigerung, in der Hälfte aller Fälle sogar ein Absinken der Leistung, das dann auch in der zweiten Wiederholung (ca. 3 Wochen nach Beginn der Chlorpromazinbehandlung) deutlich mit einer Leistungsminderung von 1,59 % gegenüber dem Erstversuch zum Ausdruck kommt.

Gebesserte: Die gebesserten Fälle zeigen im Gegensatz dazu wohl eine geringere Gesamt mengenleistung im Erstversuch, vermögen diese aber unter Chlorpromazin beträchtlich zu steigern. Beträgt die Leistungssteigerung in der ersten Wiederholung nach ca. 7 Tagen schon 21,17 %, so erreicht sie in der zweiten Wiederholung den Wert von 26,33 %. Daraus geht hervor, daß die gebesserten Fälle allein schon in der quantitativen Leistung ein Arbeitsverhalten erkennen lassen, das dem von gesunden Menschen nahe kommt. Ferner läßt sich sagen, daß die Besserung unter Chlorpromazin und somit der klinische Verlauf zu einem gewissen Grad schon in dem Testergebnis der ersten Wiederholung zum Ausdruck kommt.

Unruhige: Daß bei den in dieser Gruppe zusammengefaßten Fällen kaum mit einer hohen Mengenleistung und einer Leistungssteigerung in den Wiederholungen gerechnet werden durfte, wird durch die Ergebnisse bestätigt. Die Mengenleistung in den Wiederholungen liegt unter der des ersten Tests vor Chlorpromazin, nur wenige Fälle zeigen eine geringe Leistungssteigerung, die meisten haben eine absinkende Leistung, die in einem Fall sogar beträchtlich ist. Bei diesen traten die Unruheerscheinungen unter Chlorpromazin noch stärker in den Vordergrund.

Ruhige: Demgegenüber zeigen die Ruhigen eine größere Mengenleistung im Erstversuch und auch eine Leistungssteigerung in den Wiederholungen. Wenn bei dieser Gruppe in der zweiten

Wiederholung keine Steigerung der Leistung gegenüber der ersten Wiederholung festzustellen ist, so liegt das daran, daß die Ungebesserten, die keine Unruheerscheinungen unter Chlorpromazin zeigen, bis auf einen Fall eine Leistungsminderung aufweisen.

Schizophrene Psychosen: Bei dieser Gruppe findet sich im ersten Test vor Chlorpromazin die größte Gesamtmengenleistung von allen Gruppen. Sicher spielt hier das jugendliche Alter dieser Fälle eine große Rolle. Die bei unserer Untersuchung sich ergebende Mengenleistung stimmt mit den von ZOLLIKER gefundenen 1569 Additionen annähernd überein. Nur ein einziger unserer Fälle weist eine Leistung unter 1000 Additionen auf. Der Leistungszuwachs in der ersten Wiederholung nach ca. 6 - 7 Tagen Chlorpromazinbehandlung ist indes schon über 2 % niedriger als der des Gesamtkollektivs und nur mehr ein Drittel des Leistungszuwachses der Kontrolluntersuchungen. In der zweiten Wiederholung liegt die Mengenleistung mit 1514 Additionen um 4,35 % unter der Mengenleistung vor Chlorpromazin. Indes läßt dies zunächst keine Schlüsse hinsichtlich des klinischen Verlaufes zu, da die Tagesdisposition bei den Schizophrenen doch wohl eine wesentliche Rolle spielt. Schon eine in den nächstfolgenden Tagen durchgeführte Wiederholung kann ganz anders ausfallen. Aus diesen Gründen muß die Möglichkeit eines zufälligen Zustandekommens der Ergebnisse bei den Schizophrenen offen gelassen werden.

Zusammenfassend zur Mengenleistung läßt sich sagen, daß die gebesserten Fälle in quantitativer Hinsicht die ansprechendste Leistung aufweisen. Sie vermögen ihre Leistung unter Chlorpromazin zu steigern, wie es sonst nur bei gesunden Menschen der Fall ist. Die schlechteste Leistung vollbringen die Fälle mit Unruheerscheinungen.

Fehler

Bei der Betrachtung der Größe der fehlerhaften Additionen sind die Unterschiede in den einzelnen Gruppen im ersten Test nicht sonderlich signifikant. Angesichts der schon an sich geringen Größe des Fehlerwertes - 0,88 % bei allen 33 Fällen - wäre ein Unterschied von 0,2 % schon als recht deutlich anzusprechen. Die Tabelle zeigt, daß ein solcher Unterschied bei keiner der besprochenen Gruppen vor Chlorpromazinbehandlung zu finden ist. In den Wiederholungen unter der Chlorpromazinwirkung lassen sich jedoch deutliche Unterschiede feststellen.

Ungebesserte: Die Gruppe der Ungebesserten zeigt in allen drei Tests, sowohl vor Chlorpromazinmedikation als auch während der Behandlung mit Chlorpromazin, eine fast unveränderte Fehlergröße. Der Abfall der fehlerhaften Additionen (in %) in der zweiten Wiederholung ist nicht sehr deutlich.

	1. Test	2. Test unter Chlorpromazin	3. Test
Gesamtkollektiv	0,88 %	0,79 %	0,59 %
Ungebesserte	0,84 %	0,88 %	0,77 %
Gebesserte	0,90 %	0,72 %	0,41 %
Unruhige	0,96 %	0,77 %	0,93 %
Ruhige	0,84 %	0,79 %	0,44 %
Schizophrene	1,01 %	0,99 %	0,74 %
Nicht Schizophrene	0,83 %	0,72 %	0,54 %
Kontrolluntersuchungen	0,63 %	0,48 %	

Unruhige: Das auffälligste Verhalten läßt die Gruppe der unruhigen Fälle erkennen. Die Größe des Fehlerwertes, der im ersten Test vor Chlorpromazin mit 0,96 % etwas erhöht ist, sinkt in der zweiten Wiederholung auf 0,77 %. Mit fast 0,2 % weniger Fehlleistungen ist dieser Abfall sehr deutlich und von allen Gruppen der größte. Es scheint, daß das Chlorpromazin,

trotz der nach außen hin sich deutlich bemerkbar machenden Unruheerscheinungen, eine Besserung der qualitativen Leistung im Gegensatz zur Quantität zu bewirken vermag. Der Umstand läßt vermuten, daß diese Unruheerscheinungen doch mehr in der somatischen Sphäre sich manifestieren, wie es auch FLÜGEL bei der Phasenwirkung des Chlorpromazins beschrieben hat. Bemerkenswert ist aber vielmehr die Tatsache, daß in der zweiten Wiederholung der Fehlerwert wieder ansteigt und fast die Größe des Ausgangswertes vor Chlorpromazin erreicht. Ein solches Verhalten lassen ausschließlich die unruhigen Fälle erkennen. Bei allen diesen Patienten wurde die Behandlung als erfolglos abgebrochen und in den meisten Fällen eine Therapie mit anderen Medikamenten eingeleitet.

Schizophrene Psychosen: Die Gruppe der Schizophrenen zeigt lediglich eine etwas erhöhte Neigung zu fehlerhaften Additionen, die in der Fehlergröße von 1,01 % im ersten Test zum Ausdruck kommt. Die Größe der Fehlleistungen in der ersten Wiederholung ist nahezu unverändert. Die Verminderung der fehlerhaften Additionen in der zweiten Wiederholung weist ungefähr dieselbe Größe auf, wie sie auch das Gesamtkollektiv zeigt. Unverkennbar ist, daß die Fehlergröße in allen drei Tests höher liegt als bei den anderen Gruppen.

Die Gruppen der Gebesserten, Ruhigen und nicht schizophrenen Psychosen zeigen übereinstimmend das gleiche Verhalten. Die Fehlerwerte in der ersten Wiederholung nehmen nur gering ab - bei den Gebesserten ist die größte Abnahme erkennbar -, in der zweiten Wiederholung wird dieses Absinken der fehlerhaften Additionen sehr deutlich, wiederum bei den Gebesserten und auch bei den Ruhigen am stärksten. Der Erfolg der Chlorpromazinbehandlung zeigt sich also bei den Gebesserten auch in der qualitativen Leistung. Die Abnahme der Fehlergröße von 0,90 % auf 0,41 % - also um rund 5 % - ist um so bemerkenswerter, als PAULI in seinen Untersuchungen über den Wiederholungseinfluß zu dem Ergebnis kommt, daß die qualitative Leistung gegenüber der quantitativen Leistungssteigerung im Wiederholungsfall fast unverändert bestehen bleibt.

Ausbesserungen

Die Ausbesserungen, die in der Literatur für gesunde, erwachsene Menschen mit 1,2 - 1,3 % angegeben werden - auch unsere Kontrolluntersuchungen bestätigen die Richtigkeit dieses Wertes -, sind bei unseren untersuchten Fällen deutlich verringert, mit 0,60 % - für alle 33 Fälle errechnet - ist die Ausbesserungsgröße nur halb so groß. Das Maß zur Selbstkritik ist also merkbar herabgesetzt. Auch bei den Ausbesserungen zeigen sich im ersten Test, von der Gruppe der Unruhigen abgesehen, keine großen Unterschiedlichkeiten bei den einzelnen Gruppen. Lediglich die unruhigen Fälle heben sich durch einen herabgesetzten selbstkritischen Faktor etwas von den anderen ab.

Ausbesserungen (in %)

	1. Test	2. Test unter Chlorpromazin	3. Test
Gesamtkollektiv	0,60 %	0,61 %	0,48 %
Ungebesserte	0,59 %	0,76 %	0,50 %
Gebesserte	0,60 %	0,50 %	0,46 %
Unruhige	0,49 %	0,59 %	0,43 %
Ruhige	0,64 %	0,61 %	0,50 %
Schizophrenien	0,63 %	0,76 %	0,66 %
Nicht Schizophrene	0,59 %	0,56 %	0,42 %
Kontrolluntersuchung	1,24 %	1,21 %	

Die Gruppen der Ungebesserten, Unruhigen und schizophrenen Psychosen zeigen in der ersten Wiederholung das Gemeinsame eines Anstieges der Ausbesserungsgröße, während die Gebesserten, Ruhigen und nicht Schizophrenen einen

Abfall des Ausbesserungswertes erkennen lassen, der bei den Gebesserten wohl am stärksten, insgesamt aber nicht so bedeutend ist. Bei diesen letztgenannten Gruppen ist auch in der zweiten Wiederholung ein weiterer geringer Abfall festzustellen, der jedoch bei keiner Gruppe über 0,2 % gegenüber dem Erstversuch vor Beginn der Chlorpromazintherapie beträgt. Für die Gruppen der Schizophrenen, Ungebesserten und Unruhigen ist charakteristisch, daß die in der ersten Wiederholung aufgetretene Vergrößerung des Ausbesserungswertes in der zweiten Wiederholung in ein Absinken sich umwandelt. Die Größe der Ausbesserungen der zweiten Wiederholung liegt bei jeder dieser Gruppen unter der des Ausgangsversuches.

Aus der ausschließlichen Betrachtung der Ausbesserungsgröße ist allein noch nicht viel über eine mögliche Verbesserung der qualitativen Leistung auszusagen. Um über die Qualität der Leistung eine Feststellung treffen zu können, muß die Größe des Verhältnisses Fehler/Ausbesserungen auf jeden Fall Berücksichtigung finden. Aus ihr allein läßt sich, wenigstens für unsere Untersuchungen, die Frage nach der Verbesserung der qualitativen Leistung und des selbstkritischen Faktors klären. Aus der Tabelle läßt sich dies in übersichtlicher Form entnehmen. Die Fehlergröße ist in der Tabelle immer gleich 1 gesetzt und das Verhältnis der Ausbesserungen dazu berechnet. Der Tabelle sind auch die Werte der Kontrolluntersuchungen beigelegt. Doch muß dazu gesagt werden, daß diese als zu hoch anzusprechen sind. Das Verhältnis Fehler/Ausbesserungen, das sich aus den in der Literatur angegebenen Werten errechnen würde, liegt bei 1 : 1,3 bis 1 : 1,5 im Erstversuch. Daß unsere Werte der Kontrolluntersuchungen damit nicht übereinstimmen, liegt daran, daß bei den Kontrolluntersuchungen der Fehlerwert mit 0,63 % wesentlich unter dem in der Literatur mit etwa 0,8 - 1,0 % angegebenen Wert liegt.

Verhältnis: Fehler/Ausbesserungen

	1. Test	2. Test unter Chlorpromazin	3. Test
Gesamtkollektiv	1 : 0,68	1 : 0,77	1 : 0,81
Ungebesserte	1 : 0,70	1 : 0,86	1 : 0,65
Gebesserte	1 : 0,66	1 : 0,69	1 : 1,12
Unruhige	1 : 0,51	1 : 0,77	1 : 0,46
Ruhige	1 : 0,76	1 : 0,77	1 : 1,14
Schizophrenien	1 : 0,62	1 : 0,77	1 : 0,89
Nicht Schizophrene	1 : 0,71	1 : 0,78	1 : 0,77
Kontrolluntersuchungen	1 : 1,97	1 : 2,52	

Die größte Verbesserung der Leistung in qualitativer Hinsicht zeigen wiederum die in der Gruppe der Gebesserten und Ruhigen zusammengefaßten Fälle. Der für die zweite Wiederholung errechnete Wert von 1 : 1,14 bzw. 1 : 1,12 läßt erkennen, daß diese Fälle unter der Wirkung des Chlorpromazins auch mit einer größeren selbstkritischen Einstellung und Aufmerksamkeit arbeiten.

Demgegenüber zeigen die Gruppen der Ungebesserten und Unruhigen wohl eine Verbesserung in der ersten Wiederholung, die wohl auf eine spezifische Chlorpromazinwirkung der ersten Phase zurückzuführen ist - sie ist bei allen Gruppen zu erkennen, die Verhältnismerte sind hier bei allen Gruppen nur wenig unterschiedlich -, zeigen indes in der zweiten Wiederholung eine deutliche Verschlechterung, die Verhältnismerte sinken sogar unter die des Ausgangsversuches ab.

Die Schizophrenien lassen ebenfalls eine Verbesserung der qualitativen Leistung aus den Verhältnismerten erkennen, indes nicht in dem Ausmaße wie die Gebesserten und Ruhigen. Daß bei

den nicht schizophrenen Fällen eine Verbesserung nicht festzustellen ist, liegt daran, daß sich in dieser Gruppe auch die nicht schizophrenen, ungebesserten und unruhigen Fälle befinden.

Schwankung

In dem vor Beginn der Chlorpromazintherapie durchgeführten Test zeigen die einzelnen Gruppen keine wesentlichen Unterschiede in den Schwankungswerten. Sie liegen alle etwa in der gleichen Größenordnung. Lediglich die Gruppe der Unruhigen fällt durch einen etwas höher liegenden Wert auf.

Unter der Wirkung des Chlorpromazins lassen sich demgegenüber recht deutliche Unterschiede in den einzelnen Gruppen erkennen.

Ungebesserte: Die Gruppe der Ungebesserten läßt unter Chlorpromazin eine Schwankungszunahme erkennen, die zwar in der zweiten Wiederholung wieder etwas zurück geht, dennoch immer noch größer ist als im Ausgangsversuch. Dieses Verhalten ist auch in den Einzelfällen erkennbar. Nur bei zwei Fällen findet sich eine Verkleinerung des Schwankungswertes in der ersten Wiederholung, auffallenderweise ist die Schwankung bei diesen beiden Fällen in der zweiten Wiederholung wiederum größer, in einem Fall sogar um das Doppelte. Die gegenüber der ersten Wiederholung in der dritten Phase der Chlorpromazinwirkung wieder abnehmende Schwankung liegt auch hier über der Schwankungsgröße des Ausgangsversuches.

	1. Test	2. Test	3. Test unter Chlorpromazin
Gesamtkollektiv	7,52 %	7,29 %	7,04 %
Ungebesserte	7,62 %	9,14 %	8,30 %
Gebesserte	7,44 %	6,09 %	5,77 %
Unruhige	8,35 %	10,19 %	7,45 %
Ruhige	7,14 %	6,03 %	6,86 %
Schizophrenen	7,16 %	9,62 %	9,80 %
Nicht Schizophrene	7,64 %	6,44 %	6,11 %
Kontrolluntersuchungen	4,38 %	3,20 %	

Unruhige: Ein recht eigentümliches Verhalten der Schwankungswerte findet sich bei der Gruppe der unruhigen Fälle. Liegt die Schwankungsgröße an sich schon etwas über der der anderen Gruppen, so steigt sie in der ersten Wiederholung auf über durchschnittlich 10 % an, dieses läßt sich auch immer in den Einzelfällen beobachten. Die Eigentümlichkeit dieses Verhaltens liegt darin, daß bei der zweiten Wiederholung die Schwankungsgröße auf 7,45 % absinkt. Dieser Wert liegt sogar noch unter dem Ausgangswert.

Schizophrene Psychosen: Bei den schizophrenen Psychosen nimmt die Schwankung in den Wiederholungsuntersuchungen recht deutlich zu. Diese Vergrößerung der Schwankung ist auch in den Einzelfällen erkennbar. Darunter ist ein Fall, der in allen drei Tests eine wesentlich größere Schwankung erkennen läßt. Das Verhalten dieses Falles während der Wiederholungsuntersuchungen war besonders auffallend, bei ihm zeigten sich immer wieder rasch wechselnde Phasen größerer Unruhe und völliger Apathie. Die große Schwankung ist deshalb auch kaum verwunderlich, ebenso wenig wie die deutliche Minderung der Mengenlei-

stung in den Wiederholungsuntersuchungen. In zwei Fällen allerdings findet sich eine, wenn auch nur geringe, Verkleinerung des Schwankungswertes gegenüber dem Test vor Chlorpromazinmedikation. In der zweiten Wiederholung ist nur mehr ein Fall, der eine Abnahme des Schwankungswertes zeigt, bei allen anderen steigt die Schwankungsgröße an, wie auch aus den Mittelwerten ersichtlich ist.

Gegenüber diesen Gruppen zeigen die Gebesserten und Ruhigen eine Verminderung der Schwankungsgröße unter Chlorpromazin, die in der zweiten Wiederholung noch deutlicher wird, so liegt der Schwankungswert der gebesserten Fälle mit 5,77 % schon nahe der bei gesunden Menschen normalerweise auftretenden Schwankungsgröße. Ein Vorkommen einer Schwankung über 10 % ist bei den Gebesserten in der ersten Wiederholung nur mehr in einem Fall, einer manisch-depressiven Psychose, zu finden, in der zweiten Wiederholung tritt eine solche Größe der Schwankung nicht mehr auf. Die Schwankung der Einzelfälle liegt dicht bei der sich daraus errechnenden Mittelwertsgröße, selbst eine Schwankung von über 6,5 % findet sich nur in zwei Fällen. Daß die unter der Gruppe der Ruhigen zusammengefaßten Fälle in der zweiten Wiederholung eine Steigung der Schwankung von 0,8 % gegenüber der ersten Wiederholung aufweisen, liegt daran, daß in dieser Gruppe auch die keine Unruheerscheinungen zeigenden ungebesserten Fälle mit erfaßt sind. Die nicht schizophrenen Fälle zeigen ebenfalls ein Kleinerwerden der Schwankung unter Chlorpromazin, doch da diese Gruppe uneinheitlich ist, sowohl Ruhige wie Unruhige, Gebesserte wie Ungebesserte umschließt, erscheint sie bedeutungslos. Allenfalls wäre noch daraus abzuleiten, daß eben die Schizophrenen zu größeren Schwankungen in ihrem Arbeitsverhalten neigen als dies bei den nicht schizophrenen Krankheitsbildern der Fall ist.

Mengenleistung und Leistungsverlauf

Bei der Betrachtung der mengenmäßigen Verteilung der Leistung innerhalb der einzelnen Viertelstunden hat sich für das Gesamtkollektiv (siehe Tabelle S. 39) ergeben, daß unter

Mengenleistungen in den einzelnen Vierteln der Arbeitszeit
(in % ausgedrückt)

	Schizophrene Psychosen			Nicht Schizophrene		
	1.Test	2.Test (unter Chlorpromazin)	3.Test	1.Test	2.Test (unter Chlorpromazin)	3.Test
1.Viertel	22,11	26,24	26,77	23,54	26,71	26,63
2.Viertel	25,35	25,05	25,58	25,03	25,38	25,20
3.Viertel	26,36	24,36	24,37	25,54	24,54	24,69
4.Viertel	26,18	24,35	24,92	25,89	23,37	23,48

	Ungeheesserte			Gebesserte		
	1.Test	2.Test (unter Chlorpromazin)	3.Test	1.Test	2.Test (unter Chlorpromazin)	3.Test
1.Viertel	24,43	28,74	28,04	22,39	25,20	25,28
2.Viertel	25,44	25,30	23,91	24,88	25,30	25,68
3.Viertel	25,35	23,34	24,25	25,99	25,26	25,16
4.Viertel	24,78	22,62	23,80	26,47	24,25	32,88

	Unruhige			Ruhige		
	1.Test	2.Test (unter Chlorpromazin)	3.Test	1.Test	2.Test (unter Chlorpromazin)	3.Test
1.Viertel	24,63	29,97	30,34	22,57	25,13	25,09
2.Viertel	25,39	25,64	24,04	24,98	25,15	25,12
3.Viertel	25,48	22,85	23,56	25,85	25,22	25,19
4.Viertel	24,50	21,54	22,06	26,60	24,50	24,60

Chlorpromazin sich eine Umwandlung vollzieht, die darin zum Ausdruck kommt, daß die größte Mengenleistung in der ersten Viertelstunde der Arbeitszeit zu finden ist. Dies trifft indes nicht immer zu, vielmehr zeigen die einzelnen Gruppen, die sich bei der Berücksichtigung klinischer Besonderheiten im Verlauf abtrennen lassen, diese Umpolung nicht in dem gleichen Maße. Die Tabelle mag dies veranschaulichen.

Ungebesserte und Unruhige: Betrachtet man zunächst die Gruppe der Ungebesserten, so läßt sich feststellen, daß vor Chlorpromazin die an sich zu erwartende Steigerung der Mengenleistung bis zur letzten Viertelstunde, wie sie etwa die Gebesserten und Ruhigen zeigen, durchaus nicht so ausgeprägt ist. Die Unterschiede des prozentualen Anteiles der Mengenleistung in einer Viertelstunde sind nie größer als ein Prozent. Die Leistung wird nicht wesentlich gesteigert, vielmehr sinkt die Mengenleistung in der letzten Viertelstunde wieder ab. Dasselbe Verhalten zeigen auch die Unruhigen. Da sich diese beiden Gruppen stark überschneiden, ist dies nicht verwunderlich. Die geringe Leistungssteigerung, die in den Mittelwerten zum Ausdruck kommt, ist in den Einzelfällen nicht immer so ausgeprägt. Es finden sich hier einige Fälle, die einen deutlichen Leistungsabfall erkennen lassen, andere wieder zeigen aber auch eine größere Leistungssteigerung im Verlauf der Arbeitszeit. Es muß überhaupt hier gesagt werden, daß sich bei diesen beiden Gruppen größere individuelle Unterschiede finden lassen als bei den Ruhigen und Gebesserten.

Die quantitative Leistungsverteilung in den einzelnen Vierteln zeigt im Wiederholungsfall unter Chlorpromazintherapie bei den Ungebesserten und Unruhigen wiederum eine Parallelität. Die Höhe der anfänglichen Mengenleistung kann im weiteren Verlauf der Arbeitszeit nicht gehalten werden, der Leistungsabfall, ausgedrückt in dem prozentualen Mengenanteil einer Viertelstunde Arbeitszeit von der gesamten Mengenleistung, ist bereits in der zweiten Viertelstunde sehr groß, die Mengenleistung am Ende der Arbeitszeit liegt weit unter der anfänglichen Leistungsgröße; der Abfall beträgt bei den unruhigen Fällen 8,43 %, bei

den ungebesserten Fällen ist er etwas geringer, aber mit 6,12 % immer noch eindeutig. In der zweiten Wiederholung tritt sowohl bei den Unruhigen wie auch bei den Ungebesserten dieses starke Absinken der Mengenleistung in der zweiten Viertelstunde noch deutlicher in den Vordergrund. Während nun bei den Ungebesserten in der zweiten Hälfte der Versuchszeit die Mengenleistung nicht mehr wesentlich absinkt, sogar etwas ansteigt, fällt bei den Unruhigen die prozentuale Mengenleistung weiter ab. Aus der Größe des Absinkens bei den Unruhigen läßt sich schließen, daß die Unruheerscheinungen während der Arbeitszeit starker werden, dies ist auch, wie die Beobachtungen während des Tests ergaben, tatsächlich der Fall.

Die aus den Mittelwerten erkennbare absinkende Verlaufsförmigkeit der Arbeitskurve läßt sich auch in den Einzelfällen fast immer nachweisen. Ein ausgesprochen umgekehrtes Verhalten - ein Ansteigen der Leistungskurve - ist in der ersten und zweiten Wiederholung bei den Unruhigen überhaupt nicht zu finden, alle Kurven fallen ab, bei den ungebesserten Fällen in beiden Wiederholungen nur in zwei Fällen feststellbar. Alle übrigen Fälle zeigen den Leistungsabfall mehr oder minder ausgeprägt.

Gebesserte und Ruhige: Die Gruppe der Gebesserten und Ruhigen unterscheidet sich in ihrem Arbeitsverhalten deutlich von den eben besprochenen Gruppen. Im Erstversuch vor Chlorpromazin ist die Steigerung der Mengenleistung klar zu erkennen, sie nimmt von Viertelstunde zu Viertelstunde zu. Am stärksten ist die Zunahme in der ersten halben Stunde. Die in den Mittelwerten des Gesamtkollektivs zum Ausdruck kommende Umpolung des Leistungsverlaufes unter Chlorpromazin ist bei diesen Gruppen nicht so sonderlich ausgeprägt, jedoch durchaus vorhanden. Der Kurvenverlauf ist flach. Die Mengenleistung ändert sich von der ersten bis zur dritten Viertelstunde nur unwesentlich - es läßt sich sogar ein geringes Ansteigen nachweisen - und fällt erst in der letzten Viertelstunde ab. Immerhin ist dieser Abfall der Leistung vorhanden, ein Arbeitsverhalten wie es bei Gesunden nur sehr selten vorkommt. Auch in den Einzelfällen ist dieser flache, gegen Ende absinkende Kurvenverlauf nachweisbar, steigen-

de Verlaufsformen sind auch bei den Gebesserten und Ruhigen unter Chlorpromazin nur selten anzutreffen. Auch in der zweiten Wiederholung sind die Verhältnisse nicht anders.

Über die Schizophrenien und nicht schizophrenen Fälle viel zu sagen, erübrigt sich. Die Verhältnisse liegen hier kaum anders, als sie in den Mittelwerten des Gesamtkollektivs zum Ausdruck kommen. Da sich in diesen beiden Gruppen Gebesserte und Ungebesserte, Ruhige und Unruhige finden, ist ein wesentlicher Unterschied auch kaum zu erwarten.

Betrachtet man nun anschließend an die quantitative Mengenverteilung der Gesamtleistungsgröße in den einzelnen Viertelstunden die Schwankungsgröße der ersten und zweiten halben Stunde der Arbeitszeit, so lassen sich Unterschiede finden, die mit der Mengenleistung in Beziehung stehen. Auf den Zusammenhang der Mengenleistung mit der Schwankung wurde schon hingewiesen. Daß bei zunehmender Mengenleistung die Schwankung kleiner wird, ist ein durchaus normales Verhalten. Die Tabelle zeigt, daß es sich auch bei unseren Untersuchungen nachweisen läßt; dies gilt indes nur für den Erstversuch. Lediglich die Gruppen der Schizophrenen und Ungebesserten machen davon eine Ausnahme; der Leistungssteigerung im Verlauf der Arbeitszeit geht hier eine, bei den Ungebesserten nicht sehr ausgeprägte Schwankungszunahme parallel.

Unter Chlorpromazin heben sich die Gruppen der Ungebesserten und Unruhigen deutlich heraus. Dem starken Absinken der Leistung in der zweiten Hälfte geht eine starke Zunahme der Schwankung parallel. Die Schwankungsgröße der zweiten Hälfte ist fast doppelt so groß wie in der ersten halben Stunde.

Schwankung in der ersten und zweiten Hälfte
der Arbeitszeit in %

	1. Test		2. Test		3. Test	
	1. Hälfte	2. Hälfte	1. Hälfte	2. Hälfte	1. Hälfte	2. Hälfte
Gesamtkollektiv	7,55%	7,26%	6,17%	8,61%	6,59%	7,34%
Ungebesserte	7,31%	7,68%	6,70%	12,31%	7,84%	8,57%
Gebesserte	7,72%	6,98%	5,78%	6,21%	5,33%	6,10%
Unruhige	8,66%	7,81%	7,13%	14,26%	8,03%	6,37%
Ruhige	7,07%	7,02%	5,71%	6,16%	5,96%	7,75%
Schizophrenien	6,48%	7,58%	8,38%	12,23%	9,12%	10,56%
Nicht Schizophrene	7,90%	7,16%	5,42%	7,46%	5,73%	6,26%
Kontroll- untersuchungen	4,41%	4,37%	3,05%	3,35%		

Diese erhebliche Schwankungszunahme ist in den meisten Einzelfällen nachweisbar. Bei den Ungebesserten ist nur ein Fall, der eine deutliche Abnahme, also ein umgekehrtes Verhalten, zeigt, bei zwei weiteren Fällen bleibt die Schwankung unverändert. Bei den Unruhigen ist kein Fall, der eine Umkehrung dieses Verhaltens erkennen ließe. Lediglich bei zwei Fällen bleibt die Schwankungsgröße in der ersten und zweiten halben Stunde unverändert.

In der zweiten Wiederholung zeigen die Unruhigen ein umgekehrtes Verhalten, die großen Schwankungen liegen in der ersten Hälfte der Arbeitszeit. Die anfänglich große Mengenleistung ist auch mit größeren Schwankungen verbunden, während in der zweiten Hälfte der Arbeitszeit die Unruheerscheinungen weder eine große Mengenleistung noch größere Schwankungen zulassen. Anscheinend ist die innere und äußere Unruhe so groß, daß das Zustandekommen einer ansprechenden Leistung unmöglich wird. Die unruhigen Fälle zeigen sehr oft ein Arbeitsverhalten, das sich durch häufig eingeschaltete Pausen auszeichnet. Die unge-

besserten Fälle zeigen in der zweiten Wiederholung keine wesentliche Schwankungszunahme in der zweiten Hälfte, sie ist nicht größer als bei den Gebesserten und Ruhigen. Sie liegt jedoch jeweils 2 % über dem Schwankungswert letztgenannter Gruppen, ist also insgesamt größer.

Die Gruppe der Gebesserten und Ruhigen zeigt ein fast normal zu bezeichnendes Verhalten in den Wiederholungen. Dem Absinken der Mengenleistung geht eine geringe Zunahme der Schwankung parallel. Bei den Mittelwerten ist diese Zunahme nicht einmal ein Prozent. Dies ist allerdings bei den Einzelfällen nicht immer der Fall. Es finden sich Fälle mit gleichbleibender Schwankung und auch solche mit geringerer Schwankung in der zweiten halben Stunde. Aber weder die Abnahme noch die Zunahme erreicht bei den Einzelfällen große Werte. Lediglich bei den Ruhigen ist die Schwankungszunahme der zweiten halben Stunde in der zweiten Wiederholung wieder etwas größer. Dies läßt sich damit erklären, daß hier auch die ungebesserten Fälle ohne Unruheerscheinungen mit eingeschlossen sind.

Gipfellation, Steighöhe und Anstiegszeit

Auf die großen individuellen Unterschiede, die bei diesen Symptomen zutage treten, wurde bei der Besprechung des Gesamtkollektivs schon hingewiesen. Wir beschränken uns deshalb bei den einzelnen Gruppen auf die eindeutigen Unterschiede.

Betrachten wir zunächst die Gipfellation:

Ungebesserte: Bei dieser Gruppe fällt im ersten Test (vor Chlorpromazin) in 8 von 13 Fällen die Gipfellation in die 10. bis 15. Teilzeit. Von den restlichen 5 Fällen liegt bei 3 der Gipfelpunkt in der ersten Teilzeit, nur 2 Fälle zeigen eine Gipfellation in der 18. bis 20. Teilzeit. Diese Verhältnisse zeigen, daß die größte viertelstündliche Mengenleistung bei den Ungebesserten in der dritten Viertelstunde liegt. Nur wenige Fälle machen hiervon eine Ausnahme.

Der starke Abfall der Mengenleistung in der ersten Wiederholung (ca. 7 Tage nach Behandlungsbeginn), der schon in der zweiten Viertelstunde einsetzt, läßt selbstverständlich auch

die Gipfellagen nach vorne rücken, von 13 Fällen liegt bei 8 die Gipfellage in der ersten bis vierten Teilzeit, die restlichen 5 Fälle haben ihren Gipfelpunkt in der zweiten Hälfte der Arbeitszeit. Dabei handelt es sich um nur flach ansteigende Arbeitskurven mit größeren Schwankungen und stärkerem Schlußabfall.

In der zweiten Wiederholung liegen von 10 Fällen bei 6 die Gipfellagen in der ersten Teilzeit, 2 Gipfelpunkte fallen in die 10. und 14. Teilzeit. Bei allen diesen Fällen ist der abfallende Kurvenverlauf eindeutig nachweisbar. Nur zwei Fälle, bei denen der Gipfelpunkt in die 18. und 20. Teilzeit fällt, weichen davon etwas ab.

Unruhige: Die Vorverlagerung der Gipfelpunkte in den Wiederholungsuntersuchungen wird, in Übereinstimmung mit dem Auftreten der größten Mengenleistung am Anfang der Arbeitszeit, bei den Unruhigen noch deutlicher. Während im Erstversuch die meisten Fälle ihre Gipfellage in der 10. bis 16. Teilzeit haben, liegen die Gipfelpunkte in der ersten Wiederholung bei 7 von 10 Fällen in der 1. bis 5. Teilzeit, die restlichen 3 Fälle haben die Gipfellage in der 11., 12. und 14. Teilzeit, in die letzte Viertelstunde der Arbeitszeit fällt kein Gipfelpunkt. Der absinkende Kurvenverlauf wird hieraus schon deutlich ersichtlich. Noch klarer wird das Bild in der zweiten Wiederholung. Von insgesamt 6 Fällen liegen bei 5 die Gipfelpunkte in der ersten Teilzeit, nur in einem Fall tritt die Höchstleistung in der 10. Teilzeit auf.

Gebesserte: Bei den Gebesserten fällt das Schwergewicht der Gipfellagen im Erstversuch in die zweite Hälfte der Arbeitszeit: 11. bis 15. Teilzeit 6 Fälle, 17. bis 20. Teilzeit 8 Fälle. In zwei Fällen liegt der Gipfelpunkt in den ersten fünf Teilzeiten. Bei diesen Fällen handelt es sich um ausgesprochen flache Verlaufsformen der Arbeitskurve mit einer Steighöhe von weniger als 20 Additionen. 4 Fälle haben ihre Höchstleistung in der 7. und 8. Teilzeit, auch diese Fälle haben eine mehr flache Verlaufsform der Kurve.

In den Wiederholungen zeigt sich, entsprechend dem flachen Kurvenverlauf der erst gegen Ende zu deutlicher abfällt, eine

gleichmäßige Verteilung der Gipfelpunkte. Bei 10 Fällen liegt der Gipfelpunkt in der ersten, bei den restlichen 10 Fällen in der zweiten halben Stunde. Bei 7 Fällen findet sich der Gipfelpunkt in den ersten 5 Teilzeiten, die Steighöhen sind negativ, der Kurvenverlauf flach und erst gegen Ende abfallend. Ein ausgesprochen später Gipfelpunkt in der 18. und 20. Teilzeit findet sich in 5 Fällen. Nur ein einziger dieser 5 Fälle zeigt einen deutlichen Kurvenanstieg, bei den übrigen verläuft auch hier die Kurve flach, der späte Gipfelpunkt kommt durch kurzdauernde Schlußantriebe zustande, die den Abfall der Leistung am Ende ausgleichen.

In der zweiten Wiederholung fällt das Schwergewicht der Gipfellage bei den gebesserten Fällen auf die 8. bis 13. Teilzeit. Der Kurvenverlauf ist auch hier flach und gegen Ende zu abfallend. Ausnahmen hiervon finden sich bei 2 Fällen, die ihren Gipfelpunkt in der ersten Teilzeit haben, der Kurvenverlauf zeigt hier einen ausgesprochenen Abfall mit großer negativer Steighöhe. Es sind dies 2 Fälle, die nur wenig gebessert werden konnten.

Ruhige: Ähnliche Verhältnisse wie bei den Gebesserten finden wir auch bei den Ruhigen. Im Erstversuch liegt das Schwergewicht der Gipfellagen in der zweiten halben Stunde. Die Kurvenverlaufsform zeigt bei den meisten den typischen Anstieg. Eine Ausnahme machen lediglich 2 Fälle, die ihren Gipfelpunkt in der ersten Teilzeit haben. Es handelt sich dabei um Fälle, die später unter Chlorpromazin keine Besserung zeigten.

In der ersten Wiederholung liegt bei 7 Fällen der Gipfelpunkt in der 1. bis 3. Teilzeit, für diese gilt das schon bei den Gebesserten Gesagte, da es sich um dieselben Fälle handelt. Verspätete Gipfellagen zwischen der 16. und 20. Teilzeit findet sich in 8 Fällen. Von einem Fall abgesehen, ist auch hier die Verlaufsform der Kurve flach. Die restlichen 8 Fälle, mit der Gipfellage zwischen der 7. und 14. Teilzeit, zeigen das typische Verhalten.

In der zweiten Wiederholung liegen die Verhältnisse wie bei den Gebesserten, das Schwergewicht der Gipfellagen fällt auf die 8. bis 13. Teilzeit. Der Kurvenverlauf ist flach und

gegen Ende zu stärker abfallend. Eine Ausnahme machen 3 Fälle, bei denen die Gipfellage auf die erste Teilzeit fällt, ein gebesserter Fall davon zeigt einen flach abfallenden Kurvenverlauf mit geringer Größe einer negativen Steighöhe. Die beiden ungebesserten Fälle weisen einen starken Abfall der Kurve auf. Die typische flache Kurve, allerdings ohne Schlußabfall, zeigen auch die 4 Fälle, deren Gipfelpunkte in der 18. bis 20. Teilzeit liegen, bei denen die späte Gipfellage auf einen kurz-dauernden Schlußantrieb zurückzuführen ist, der den Schlußabfall aufhebt.

Die ausführliche Besprechung der Gipfellage erübrigt eine genaue Differenzierung der Steighöhen, zumal bei Besonderheiten hierauf schon hingewiesen wurde. Wir können uns so auf das Wesentlichste beschränken.

Ungebesserte: Bei der Gruppe der Ungebesserten finden sich im Erstversuch von insgesamt 13 Fällen 8 mit einer positiven Steighöhe von durchschnittlich 50 Additionen. Diese hohe Steighöhe wird von 4 Fällen bestimmt, bei denen sie über 57 Additionen liegt. Die Kurven haben im allgemeinen einen größeren Anstieg als es sonst bei den restlichen Fällen der Fall ist. Die restlichen 4 Fälle mit positiver und die 5 Fälle mit negativer Steighöhe von rund 20 Additionen zeigen den für die Ungebesserten typischen Verlauf.

In der ersten Wiederholung haben 5 eine positive und 8 Fälle eine negative Steighöhe. Das Mittel der positiven Steighöhe ist 48 Additionen. Ein steigender Kurvenverlauf ist nur in einem Fall vorhanden. Bei den restlichen 4 Fällen ist die Größe der positiven Steighöhe durch größere Schwankung oder kurzfristige Leistungssteigerung durch Schlußantriebe zustande gekommen. Das wird auch, wiederum abgesehen von dem einen Fall mit atypischem Verhalten, ersichtlich aus der Anstiegszeit, die in keinem Fall länger als 12 Minuten (= 4 Teilzeiten) ist. Die 8 Fälle mit negativer Steighöhe zeigen den charakteristischen abfallenden Kurvenverlauf, die Steighöhe ist - 41 Additionen im Mittel. Die Mengenleistung der letzten Teilzeit liegt immer deutlich unter der Anfangsleistung.

In der zweiten Wiederholung haben 3 Fälle noch eine positive, 7 eine negative Steighöhe. Die Kurven mit positiver Steighöhe zeigen einen mehr flachen Verlauf mit einer größeren Schwankungszacke, der Mittelwert der Steighöhe liegt bei 36 Additionen. Für die restlichen 7 Fälle ergibt sich eine negative Steighöhe von durchschnittlich 47 Additionen, der abfallende Kurvenverlauf ist recht deutlich.

Unruhige: Bei den Unruhigen sind im ersten Test vor Chlorpromazin 6 Fälle mit positiver und 4 mit negativer Steighöhe. Für die positive Steighöhe ergibt sich ein Durchschnitt von 48 Additionen, der jedoch wesentlich bestimmt wird durch 2 Fälle mit einer Steighöhe von über 70 Additionen. Beide Kurven zeigen einen ausgesprochenen Leistungsanstieg und heben sich von den anderen wesentlich flacher verlaufenden Kurven ab. In einem dieser Fälle kann diese große Steighöhe auf größere Schwankungen zurückgeführt werden, bei dem anderen handelt es sich um einen Fall, der erst in den Wiederholungen Unruheerscheinungen zeigte. Die übrigen Fälle mit positiver und auch mit negativer Steighöhe zeigen den typischen Kurvenverlauf.

In der ersten Wiederholung haben nur zwei Fälle eine positive Steighöhe, die auf kurzfristige Leistungssteigerung in der zweiten halben Stunde der Arbeitszeit zurückzuführen ist. Die Anstiegszeit ist in einem Fall 6, im anderen 12 Minuten. Die restlichen 8 Fälle haben eine negative Steighöhe von 43 Additionen im Mittel und ausgesprochen fallende Verlaufskurven. In der zweiten Wiederholung wird der fallende Kurvenverlauf eindeutig, alle Fälle haben eine negative Steighöhe, die mit durchschnittlich 50 Additionen sich gegenüber der ersten Wiederholung noch vergrößert.

Faßt man die Ergebnisse für die unruhigen und ungebesserten Fälle kurz zusammen, so ist folgendes zu sagen: Die Ungebesserten und Unruhigen zeigen im allgemeinen die typische Verlaufsform der Arbeitskurve wie sie aus der Mengenverteilung in den einzelnen Vierteln der Arbeitszeit ersichtlich ist; im Erstversuch die nur wenig ansteigende und am Ende abfallende Kurve, in den Wiederholungsuntersuchungen den deutlich fallenden Kurvenverlauf. Bei den Unruhigen ist dies besonders deutlich. Nur

wenige Fälle zeigen hiervon eine Abweichung, sie lassen überhaupt ein gegenüber den anderen Fällen atypisches Arbeitsverhalten erkennen.

Gebesserte: Für die Gruppe der gebesserten Fälle ergibt sich folgendes Bild: Im Erstversuch sind es 17 Fälle mit einer positiven Steighöhe von 37 Additionen im Mittel und nur 3 Fälle mit negativer Steighöhe von 22 Additionen. Die Anstiegszeit zeigt große individuelle Unterschiedlichkeiten. Das relativ häufige Vorkommen von Anstiegszeiten unter 12 Minuten wurde schon erwähnt.

In der ersten Wiederholung sind es 9 Fälle mit positiver Steighöhe von durchschnittlich 35 Additionen und 11 Fälle mit negativer von 31 Additionen im Mittel. Die negativen Steighöhen sind auf einen stärkeren Endabfall der Kurve zurückzuführen, der im allgemeinen unter die Anfangsleistung absinkt, ein typisches Verhalten unter Chlorpromazin. Der Kurvenverlauf ist im allgemeinen flach, dies trifft auch für die Fälle mit positiver Steighöhe zu, dabei ist in zwei Fällen die Endleistung um 12 Additionen geringer als die Anfangsleistung. Bei den restlichen 7 Fällen übersteigt die Endleistung die anfängliche in keinem Fall um mehr als 14 Additionen.

In der zweiten Wiederholung haben 3 eine positive und 7 Fälle eine negative Steighöhe. Der Mittelwert der positiven Steighöhe liegt bei 32 Additionen, die Kurven zeigen einen geringen Anstieg der Leistung und einen Schlußabfall. Für die restlichen 7 Fälle ergibt sich eine negative Steighöhe von 35 Additionen im Mittel. Ein Abweichen von der typischen Verlaufsform der Kurve zeigt nur ein Fall, der eine negative Steighöhe von 74 Additionen hat und bei dem die Endleistung mit 65 Additionen unter der anfänglichen Leistung liegt. Die anderen Fälle zeigen den typischen flachen Kurvenverlauf mit Endabfall.

Ruhige: Für die ruhigen Fälle gelten die gleichen Verhältnisse. Der Kurvenverlauf ist im Erstversuch steigend, nur 4 von 23 Fällen zeigen eine negative Steighöhe von durchschnittlich 20 Additionen, bei den restlichen 19 Fällen ist die Steig-

höhe positiv mit 39 Additionen im Mittel.

In den Wiederholungen kommen gemäß dem flachen, erst am Ende absinkenden Kurvenverlauf sowohl positive wie negative Steighöhen vor: In der ersten Wiederholung 12 positive und 11 negative, in der zweiten Wiederholung 6 positive und 5 negative Steighöhen. Die Größenverhältnisse sind wie bei den gebesserten Fällen, das dort ausführlicher Gesagte trifft auch hier zu, da sich diese beiden Gruppen stark überschneiden.

Schizophrenien: Die Gruppe der schizophrenen Psychosen läßt hinsichtlich der Symptome: Gipfellation, Steighöhe und Anstiegszeit wenig Gesetzmäßigkeiten erkennen, aus denen sich ein für diese Gruppen typisches Verhalten ableiten ließe. Eine Besprechung läßt sich daher erübrigen.

Die letzteren Ausführungen mögen etwas verwirrend sein, da eben hier individuelle Unterschiede stärker zum Ausdruck kommen. Zum besseren Verständnis sei auf die am Schluß der Arbeit gegebenen typischen Kurvenverläufe hingewiesen. Es handelt sich dabei um Kurven einzelner Fälle, bei denen sich das Charakteristische, wie es bei den einzelnen Gruppen besprochen wurde, besonders instruktiv finden läßt.

D) Besprechung und Diskussion der experimentellen

Versuchsergebnisse

Der Zusammenfassung der Ergebnisse, die mit der Methode des fortlaufenden Rechenversuches nach der KRAEPELIN'schen Anordnung in der von PAULI modifizierten Weise, mit dem BOURDON-Durchstreichtest und dem Zahlenfeld gewonnen wurden, sei ein kurzer Überblick über die Ergebnisse, die PAULI bei seinen Wiederholungsversuchen fand, und durch unsere Kontrolluntersuchungen im wesentlichen bestätigt werden konnten, vorausgeschickt. Die Arbeitskurve unterscheidet sich im Wiederholungsfall vom Erstversuch durch ganz bestimmte Besonderheiten:

- 1.) Kommt es in der ersten Wiederholung zu einer Leistungssteigerung der Gesamtmenge von rund 30 % gegenüber dem Erstversuch. Bei der zweiten Wiederholung kann die Leistung nur mehr um 12 % der ersten Wiederholung gesteigert werden.
- 2.) Zeigt der Arbeitsverlauf unter dem Einfluß der Wiederholung ganz charakteristische Besonderheiten, die das Ganze, wie auch einzelne Merkmale betreffen. Im wesentlichen ist es die erhebliche und wachsende Abflachung, die den Wiederholungsverlauf kennzeichnet. Dies geht schon aus den Einzelsymptomen der Steighöhe, die in der ersten Wiederholung um das 2 1/2 fache geringer wird, und der Schwankung hervor, die eine deutliche Abnahme ihrer Größe in der Wiederholung erkennen läßt.
- 3.) Geht aus dem oben Gesagten hervor, daß die Wiederholungskurve keineswegs eine Parallele zum Erstversuch darstellt. Vielmehr ist die Erhöhung des Gesamtverlaufes mit einer charakteristischen Veränderung seiner Gestalt verbunden. Dies kommt am deutlichsten zum Ausdruck, indem man die prozentuale Zunahme für die einzelnen Teilleistungen längs der ganzen Kurve verfolgt. Dabei zeigt sich, daß mit fortschreitender Arbeit der relative Wiederholungsgewinn dauernd abnimmt.
- 4.) Bleibt im Wiederholungsfall die Güte der Leistung fast unbeeinflusst. Die prozentuale Fehlerzahl (= Fehler und Ausbesserungen) ändert sich nicht signifikant.

Unter Zugrundelegung dieser Ergebnisse fand PAULI zur Frage des Einflusses der Wiederholung auf den Arbeitsvorgang im Dauerrechentest, daß es im wesentlichen zwei Vorgänge sind, die die Leistungszunahme und den Leistungsverlauf bestimmen - ausgehend von der Überlegung, daß eine durch Übung (Wiederholung) bedingte Erhöhung der eigentlichen Rechengeschwindigkeit als ausgeschlossen angenommen werden darf -, nämlich Anpassung und Ermüdung.

Unter Anpassung ist die mit fortschreitender Gewöhnung zunehmende Verminderung innerer Reibungen in einem komplexen Arbeitsvorgang unter Ausschaltung störender Zwischenerlebnisse aller Art zu verstehen. Die einzelnen Teilleistungen: Die optische Erfassung, der Rechenvorgang, sowie das Niederschreiben werden so ineinander verzahnt, daß eine optimale Anpassung in Richtung auf das intendierte Leistungsziel - nämlich eine möglichst große Zahl fehlerfreier Additionen in möglichst kurzer Zeit zu bewältigen - erreicht wird. Der Anpassungsvorgang ist demnach bestimmt durch den Leistungswillen, der sozusagen das dynamische Antriebsmoment bildet und die Anpassung als solche erst ermöglicht. Dieses dynamische Antriebsmoment schließt von energetischen Gesichtspunkten im wesentlichen zwei Antriebsformen in sich ein. Einmal die Fähigkeit zu höheren Initialleistungen und andererseits die Fähigkeit eine antriebsmäßige Dauerspannung zu mobilisieren und durchzuhalten. Die bisherigen Erfahrungen mit dieser Methode haben gezeigt, daß sich im normal-psychologischen Bereich aus dem Ineinandergreifen beider dynamischer Momente schon verschiedene Verlaufsfornen des Leistungsverhaltens ergeben. Darüber hinaus ist die unterschiedliche Ausprägung des Verlaufstypus im wesentlichen durch charakterologische Besonderheiten bedingt, die mit den Eigenheiten des Individuums in Beziehung auf seine Fähigkeit zur Initiativbildung zusammenhängen. Dagegen zeigt die Form des Arbeitsverhaltens bei einmal frei gewordener Initiativsetzung und der dadurch freigesetzten Antriebsspannungen, welche den Anpassungsvorgang energetisch fundieren, eine weitgehende Übereinstimmung.

Dem Verlauf des Anpassungsvorganges sind zwei Grenzen gesetzt. Einmal existiert eine Leistungsgrenze, welche durch die Eigenheiten der in die Leistung eingehenden Funktionen bedingt ist. Bei optimaler Anpassung wird daher asymptotisch ein Grenzwert erreicht. Zweitens wirkt dem Anpassungsvorgang, der energetisch gesehen durch die Mobilisierung einer bestimmten Antriebsspannung im Sinne einer ständig neuen Zuwendung zur gestellten Aufgabe gewährleistet wird, von einer gewissen Zeit ab eine komplexe psychophysische Funktion entgegen, die unverbunden als Ermüdung bezeichnet wird. Dieser Ermüdungsvorgang entzieht der Anpassung die dynamische Grundlage und führt daher früher oder später zu einem Absinken der optimalen Leistungshöhe. Das Absinken der Anpassung kann selbstregulatorisch dann von Fall zu Fall durch erneute Initiativsetzung bis zu einem gewissen Grade ausgeglichen werden.

Unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte ergeben sich im Prinzip zwei Störungsmöglichkeiten des Arbeitsverlaufes, die bei Einwirkung von Pharmacis zu differenzieren sind:

- 1.) Störungen der Initiativbildung, sich auswirkend in einer prädilektiven Störung des Ingangkommens der Anpassung, der damit sozusagen die Zündung entzogen wird.
- 2.) Störungen, die einmal auf einer verminderten Verfügbarkeit der in den Anpassungsvorgang eingehenden Antriebskräfte beruhen - dies kann so stark ausgeprägt sein, daß bei ungestörter Initiativbildung die Mobilisierung einer antriebsmäßigen Dauerspannung unmöglich wird -, bzw. darauf, daß diesem Anpassungsvorgang Antriebskräfte durch Ermüdung vorzeitig entzogen werden.

Darüber hinaus sind noch Störungen denkbar, welche die Bereitstellung der in die geforderte Leistung eingehenden Funktionen verhindern, wie beispielsweise Bewußtseinstrübungen.

Betrachten wir nun in gedrängter Übersicht noch einmal die unter der Einwirkung von Chlorpromazin gewonnenen Untersuchungsergebnisse, so findet sich:

- 1.) In der ersten Wiederholung eine Steigerung der Gesamtmengenleistung von rund 11 % im Mittel gegenüber der Untersuchung vor Beginn der Kur. In der zweiten Wiederholung (etwa 3 Wochen nach

Kurbeginn) ist eine weitere Leistungssteigerung nicht erkennbar.

- 2.) Zeigt der Arbeitsverlauf ein ganz charakteristisches Verhalten, der sich von den Wiederholungskurven im normal-psychologischen Bereich deutlich unterscheidet. Findet sich dort eine erhebliche und wachsende Abflachung bei insgesamt jedoch steigendem Kurvenverlauf, so läßt sich bei unseren Untersuchungen ein klarer stetiger Abfall der Arbeitskurve nachweisen. Die höchste 3-Minuten-Teilleistung liegt - von wenigen Ausnahmen abgesehen - in der ersten Viertelstunde der Arbeitszeit. Die Steighöhen sind dadurch fast immer negativ.
- 3.) Läßt sich feststellen, daß die Schwankung nicht in dem Maße abnimmt, wie es bei den Untersuchungen von PAULI der Fall ist.
- 4.) Der fallende Kurvenverlauf läßt sich noch am deutlichsten erkennen bei der Betrachtung der prozentualen Leistungszunahme in den einzelnen Teilzeiten längs der ganzen Kurve. Mit fortschreitender Arbeitszeit nimmt der relative Wiederholungsgewinn in weit stärkerem Maße ab, als dies in den von uns durchgeführten Kontrolluntersuchungen der Fall ist. Die folgende Tabelle mag dies veranschaulichen.

Kontrolluntersuchungen	relativer Leistungsgewinn			
	1.-5.Tz.	6.-10.Tz.	11.-15.Tz.	16.-20.Tz.
	41,4 %	31,9 %	27,3 %	28,9 %
Untersuchtes Krankengut (3, Fälle)	1. Wiederholung nach ca. 7 Tagen			
	29,3 %	13,5 %	7,0 %	2,4 %
	2. Wiederholung nach ca. 30 Tagen			
	29,8 %	11,3 %	8,3 %	3,7 %

(In der Tabelle wurden jeweils fünf Teilzeiten zu einem Wert zusammengezogen. Die Werte stellen den prozentualen Leistungsgewinn gegenüber dem Erstversuch dar.)

- 5.) Ist entgegen den Ergebnissen von PAULI bei unseren Untersuchungen eine Besserung in der Qualität der Leistung festzustellen.

Welche Schlußfolgerungen lassen sich nun aus unseren Untersuchungsergebnissen über die Wirkung des Chlorpromazins

ziehen? In der Literatur wird von fast allen Autoren immer wieder auf die durch Chlorpromazin bewirkte Antriebsstörung hingewiesen. Über die Art dieser Störung gehen die Ansichten mitunter stärker auseinander. Da die Beobachtungen der Chlorpromazinwirkung meist nur aus der klinischen Erfahrung heraus mitgeteilt wurden, ist dies durchaus verständlich. Nur wenige Veröffentlichungen beziehen sich auf experimentell-psychologische Untersuchungen. Betrachtet man die oben ausgeführten Störungsmöglichkeiten des Antriebs, so läßt sich von vorne herein eine Möglichkeit ausschließen. Allein die Fähigkeit unter Chlorpromazin die Leistung zu steigern, wäre nicht vorhanden, würden Funktionen der psychischen Aktivität beeinträchtigt, die das Zustandekommen einer Leistung und die dafür notwendige Bereitstellung der erforderlichen energetisch-dynamischen Funktionskomplexe überhaupt erst ermöglichen. Eine Beeinträchtigung des Wachbewußtseins kann jedenfalls zum Zeitpunkt der Wiederholungsuntersuchungen unter Chlorpromazin nicht angenommen werden. Experimentell läßt sich nachweisen, daß die der initialen mehr oder minder stark ausgeprägten Schlafphase folgenden Zustände leichter Verdämmerung und, wie mehrfach auch beschrieben, die Apathie eine nicht sehr tiefgehende sein kann, da es nur eines geringen Anstosses bedarf - als solche ist die Aufforderung in einer bestimmten vorgeschriebenen Weise zu rechnen anzusehen - eine geforderte Leistung in Angriff zu nehmen und einige Zeit auch durchzuhalten. Ein durch Chlorpromazin bewirkter hypnotischer Effekt, wie er im psychologischen Experiment verschiedentlich bei Pharmacis der Schlafmittelreihe nachgewiesen werden konnte (MALL u. VOSSELER, u.a.), liegt nicht vor. Ebensowenig sind Störungen der Wahrnehmung, des Gedächtnisses und eine stärkere Beeinträchtigung des formalen Denkens objektiv nicht nachzuweisen, da auch sie eine Leistungssteigerung nicht zustande kommen ließen.

Somit bleiben nur mehr zwei Störungsmöglichkeiten des Antriebsgeschehens: Einmal eine Störung, die den Antrieb, eine Aufgabe in Angriff zu nehmen, d.h. die Fähigkeit zu höheren Initialleistungen, betrifft und zum anderen eine Störung, die eine einmal begonnene Handlung, die eine ständig neue Zuwendung

erfordert, in der anfänglich begonnenen Leistungshöhe zu Ende zu führen, nicht zuläßt, d.h. eine Beeinträchtigung in der Dauerspannung, der Tenazität.

Zur Differenzierung, welcher Art nur die Antriebsstörung ist, bietet einmal die Leistungssteigerung, als Ausdruck des Leistungsendeffektes, zum anderen der Leistungsverlauf den Ansatzpunkt. Das unter Chlorpromazin im Vergleich zu normalen Wiederholungskurven schon früh einsetzende langsame und stetige Absinken des Kurvenverlaufes einerseits und die tatsächlich vorhandene Leistungssteigerung andererseits lassen schon erkennen, daß sich der Leistungszuwachs im wesentlichen zu Beginn der geforderten Arbeit vollzieht. Die Betrachtung der Verteilung des Leistungszuwachses über die Gesamtarbeitszeit zeigt, daß bei unseren Untersuchungen unter Chlorpromazin allein über 50 % der gesamten absoluten Leistungssteigerung in die erste Viertelstunde zu liegen kommt. Ein solches Arbeitsverhalten wäre nicht möglich, würden Antriebsfunktionen gestört sein, die die Fähigkeit der Initiativbildung in sich einschließen. Die dynamische Grundlage des Anpassungsvorganges und der Initiativsetzung, der Leistungswille und die aktive Zuwendung zur gestellten Aufgabe ist unter Chlorpromazin also durchaus vorhanden. Durch diese Antriebsmomente wird die Bereitstellung der notwendigen psychischen Funktionskomplexe ermöglicht, die dann ihrerseits unter Zunahme der materialen wie formalen Aufgabebestimmtheit die Arbeit als solche mit hoher initialer Leistung (als Ausdruck eines nicht geminderten Initialantriebes) einsetzen lassen. Das Ingangkommen des Anpassungsvorganges verläuft also ungestört.

Dagegen zeigt das früh einsetzende und dann stetig fortschreitende Absinken des Kurvenverlaufes und die mit Fortschreiten der Arbeitszeit ständig in weit stärkerem Maße als im Normalfall wachsende Abnahme des relativen Leistungsgewinnes, daß die Größe der Initialleistung nicht durchgehalten werden kann. Es kommt unter der Einwirkung von Chlorpromazin nicht zu einer weiteren Steigerung der anfänglichen Leistung, wie dies im normalen Arbeitsverhalten der Fall ist. Das geforderte und auch intentierte Leistungsziel wird nicht erreicht. Es liegt

also eine medikamentös-bewirkte Antriebsstörung vor, die hauptsächlich die Fähigkeit eine antriebsmäßige Dauerspannung zu mobilisieren und durchzuhalten, das heißt die Aufrechterhaltung eines anfänglich gewonnenen Leistungsniveaus, beeinträchtigt. Die unter Chlorpromazinbehandlung gewonnenen Arbeitskurven lassen erkennen, daß bei nicht beeinträchtigtem Initialantrieb die daraus resultierende Leistungsgröße im weiteren Arbeitsverlauf nicht durchgehalten werden kann. Es erscheint unmöglich, oder zu mindestens doch erheblich erschwert zu sein, eine dem Initialantrieb adäquate Dauerspannung, d.h. einen biologischen Dauertonus zu aktivieren und über längere Zeit hin durchzuhalten. Dies ist zunächst nur eine aus den Arbeitskurven zu entnehmende Feststellung, der noch weitere Erörterungen anzuschließen sind.

Es überrascht einmal die festzustellende Leistungssteigerung als solche. Die Fähigkeit zu einer derartigen Steigerung der Leistung, deren Ursachen nach PAULI in einer wachsenden Anpassung an den Leistungsvorgang durch Zunahme der materialen wie formalen Aufgabebestimmtheit zu suchen sind, ist primär bei dem von uns untersuchten Krankengut nicht zu erwarten. ZOLLIKER fand bei seinen Untersuchungen, daß bei Wiederholungen, die nach Tagen, Wochen, zum Teil sogar Monaten durchgeführt wurden, sich die Kurve bei den nämlichen Patienten kaum verändert, sofern im klinischen Krankheitsbild keine Änderung eingetreten ist. Das vital Irritative des psychotischen Geschehens, das sich in einem pathologisch gesteigerten oder veränderten Antrieb, in einem Zuviel an inneren Reibungen, Spannungen und Bewegungen, in ängstlicher Gespanntheit oder Erregung, oder aber in einer Verarmung und Erstarrung seelischen Erlebens mehr oder minder deutlich bemerkbar macht, wirkt, wie aus den Untersuchungen ZOLLIKER's angenommen werden darf, den in die Anpassung eingehenden Funktionskomplexen entgegen und läßt dadurch eine Leistungssteigerung im Wiederholungsfall nicht zustande kommen.

Unter Zugrundelegung dieses Tatbestandes darf die tatsächlich vorhandene Leistungssteigerung als Ausdruck einer Chlorpromazinwirkung angesehen werden. Es erhebt sich somit die Frage,

auf welche Weise Chlorpromazin diese Leistungssteigerung bewirkt. Auf Grund der pharmakologisch genau untersuchten und klinisch eingehend beobachteten Chlorpromazinwirkung kann eine direkt zentralerregende Komponente dieses Präparates im Sinne einer stimulierenden Wirkung, wie dies im pharmako-psychologischen Experiment bei Coffein, Pervitin und anderen Analeptics verschiedentlich nachgewiesen wurde (GRAF; MEIER; WUNDERLE), als ausgeschlossen gelten. Überdies scheint bei den Analeptika die psychische Ausgangssituation nicht ohne Bedeutung. Die Untersuchungen von GERHARDT u. ZIOLKO mit dem Rorschach-Test bei neurotischen Frauen zeigen - entgegen dem als typisch geltenden euphorisierenden Pervitineffekt - das gehäufte Auftreten von ungünstigen Verhaltensweisen. Wieweit dies indes allgemeine Gültigkeit besitzt, läßt sich kaum sagen. Betrachtet man ferner, daß eine direkte, pharmakologisch bewirkte Leistungssteigerung durch eine im Arbeitsverlauf stetige Erhöhung des Leistungsniveaus als Ausdruck einer gesteigerten Ausdauer bei verminderter Ermüdbarkeit (erhöhter biologischer Dauertonus) charakterisiert ist, so läßt sich angesichts der absinkenden Verläufe unserer Kurven - ein gerade entgegengesetztes Verhalten - eine stimulierende Wirkung des Chlorpromazins ausschließen.

Man muß vielmehr annehmen, daß die unter Chlorpromazinmedikation zu beobachtende Leistungssteigerung im psychologischen Experiment gewissermaßen einer indirekten Chlorpromazinwirkung zuzuschreiben ist. Von FLÜGEL wird die Wirkung so formuliert, daß es sich bei Chlorpromazin um ein Mittel handelt, das anscheinend eine regulatorische Funktion ausübt auf vital vegetative Irritationen in ihrer Auswirkung auf das Erleben des betreffenden Menschen. Diese Beeinflussung des vital irritativen solcher psychotischer Zustände im Sinne einer regulatorischen und dämpfenden Wirkung scheint sich im psychologischen Experiment so auszuwirken, daß dadurch erst eine Ausgangslage geschaffen wird, die annähernd der im normalpsychologischen Bereich gleichkommt, und somit überhaupt erst das Zustandekommen einer Leistungssteigerung ermöglicht. Nunmehr kann das Ingangkommen einer Initiativbildung und das Ablaufen der in den Anpassungsvorgang eingehenden Funktionen sich ungestört voll-

ziehen. Man darf dabei annehmen, daß der durch Chlorpromazinwirkung verminderten Störbarkeit durch innere Reibungen und äußere Einflüsse eine wesentliche Bedeutung zukommt. Dies gilt wohl auch für die feststellbare Verbesserung der qualitativen Leistung.

Als weiteres Charakteristikum zeigen die unter Chlorpromazin gewonnenen Arbeitskurven einen fallenden Kurvenverlauf. Dieser Verlauf läßt ein dem normalpsychologischen Bereich entgegengesetztes Arbeitsverhalten erkennen und darf als Ausdruck einer unmittelbaren Chlorpromazinwirkung gewertet werden. Während durch die Dämpfung des vital Irritativen die Initiativbildung sich ungestört vollziehen kann, bzw. überhaupt erst ermöglicht wird, scheint eben diese Dämpfung eine Verminderung der Fähigkeit, eine der Initiativleistung adäquate Dauerspannung zu mobilisieren und aufrechtzuerhalten, zu bewirken. Energetisch-dynamisch gesehen reichen die verfügbaren antriebsmäßigen Kraftreserven nicht aus, die anfänglich gewonnene Leistungsgröße aufrecht zu erhalten oder noch zu steigern, wie dies im normalpsychologischen Bereich der Fall ist.

Im Gegensatz zum PAULI-Test, bei dem sich eine einwandfreie Störung im Antriebsgeschehen finden läßt, ist in den beiden anderen Tests - dem BOURDON-Durchstreichtest und dem Zahlenfeld - eine solche nicht erkennbar. Es läßt sich vielmehr eine Verbesserung gegenüber dem Versuch vor Therapiebeginn feststellen. Warum dies so ist, liegt in der Eigenart beider Tests begründet. In beiden Fällen handelt es sich um relativ kurzfristige Versuche, bei denen überdies die Versuchsdauer von der einzelnen Versuchsperson entsprechend einem schnelleren oder langsameren Arbeitstempo selbst bestimmt werden kann.

Die bei diesen Tests unter der Chlorpromazinwirkung feststellbare Verbesserung der Leistung, die in einer Verkürzung der zeitlichen Versuchsdauer und einer verbesserten Qualität zum Ausdruck kommt, beruht wohl einmal auf denselben Vorgängen, die beim PAULI-Test die Leistungssteigerung ermöglichen. Man muß annehmen, daß auch hier durch Chlorpromazin erst eine weitgehend ungestörte Initiativbildung bewirkt wird, die diese Verbesserung der Leistung zustande kommen läßt. Zweifelsohne

spielt auch hierbei die verminderte Störbarkeit eine wesentliche Rolle. Zum anderen fällt die Versuchsdauer bei beiden Tests in eine Zeitspanne, in der hauptsächlich die durch die Initiativbildung freigewordenen Antriebskräfte bestimmend auf die Leistung als solche einwirken. Zur Bewältigung der gestellten Aufgabe bedarf es kaum mehr der Aktivierung und des Aufbaus einer Dauerspannung, wie dies beim PAULI-Test der Fall ist.

Diese Gesichtspunkte machen es verständlich, daß im Zahlenfeld und im BOURDON-Durchstreichtest sich Störungen im Antriebsgeschehen nicht finden lassen. Offensichtlich kommt unter der Einwirkung von Chlorpromazin bei Leistungstesten der Zeitdauer eine wesentlichere Bedeutung zu als normalerweise. Es bestehen zweifelsohne bei langfristig geforderter Leistung - wie z.B. beim PAULI-Test - Unterschiede im antriebsdynamischen Geschehen gegenüber den Tests mit kurzer Versuchsdauer.

Auf Grund der Ergebnisse der drei von uns angewandten Untersuchungsverfahren kann gesagt werden, daß die durch Chlorpromazin medikamentös bewirkte Antriebsstörung im pharmako-psychologischen Versuch sich elektiv in einer Beeinträchtigung der Fähigkeit einen der Initiativleistung entsprechenden Dauertonus einmal zu aktivieren und andererseits auch über längere Zeit hin aufrecht zu erhalten.

Mit den bisherigen Erörterungen ist indes die Frage über die Chlorpromazinwirkung, wie sie sich aus den pharmako-psychologischen Versuchsergebnissen ablesen läßt, noch nicht völlig beantwortet. Es ergeben sich noch einige wesentliche Gesichtspunkte bei Betrachtung der Arbeitskurven unter dem Blickwinkel des klinischen Verlaufes. Sondert man aus dem gesamten untersuchten Krankengut alle diejenigen Fälle aus, bei denen die Behandlung erfolgreich abgeschlossen werden konnte und stellt sie den ungebesserten Fällen gegenüber, so heben sich die Arbeitskurven beider Gruppen deutlich voneinander ab.

Die gebesserten Fälle lassen zunächst eine Fähigkeit, die Leistung zu steigern, erkennen - in der 1. Wiederholung um 21 %, in der 2. Wiederholung nach etwa 3-wöchiger Kurbehandlung um weitere 5 % -, die dem Normalverhalten sehr nahe kommt. Der Kurvenverlauf zeigt, daß die einmal durch Initiativbildung gewonnene Leistungsgröße lange Zeit gehalten werden kann. Erst gegen Ende zeigt sich ein mäßiger

Abfall, als Ausdruck einer typischen Chlorpromazinwirkung. Bei den ungebesserten Fällen findet sich dagegen unter der Medikation von Chlorpromazin eine fast gleichbleibende Mengenleistung. Sowohl die geringe Steigerung in der 1. Wiederholung als auch die Leistungsminderung nach etwa 30 Tagen sind nicht signifikant. Dagegen ist im Leistungsverlauf wiederum das typische Verhalten erkennbar; die Kurve sinkt bald und stärker ab, das Leistungsniveau nach einer halben Stunde Arbeitszeit liegt schon wesentlich unter dem des Erstversuches vor Therapiebeginn. Auch hinsichtlich der Güte der Leistung läßt sich bei den ungebesserten Fällen keine Änderung gegenüber dem ersten Test erkennen. Die Schwankung nimmt sogar um ein geringes zu. Dagegen zeigen die gebesserten Fälle auch in der qualitativen Leistung unter Chlorpromazin eine Verbesserung, gleichzeitig verringert sich auch die Schwankungsgröße, ein Zeichen einer gewissen Stetigkeit im Arbeitsverhalten.

Es läßt sich also insgesamt gesehen sagen, daß sich der Behandlungserfolg in den Arbeitskurven widerspiegelt. Die Fälle, bei denen eine Heilung oder zumindest eine Besserung erreicht werden konnte, zeigen ein dem normal-psychologischen Bereich nahekommendes Arbeitsverhalten. Es kommt jedoch auch hier noch zu einem Kurvenverlauf, wie er für die Chlorpromazinwirkung typisch zu sein scheint. Für die ungebesserten Fälle ergibt sich als Charakteristikum des Kurvenverlaufes unter Chlorpromazin eine über der Leistungsgröße im Leerversuch liegende anfängliche Leistung, die indes bald stark und unter die des Leerversuches absinkt. Hinsichtlich der anderen Kriterien (Mengenleistung, Güte und Schwankung) zeigt die Arbeitskurve keine Änderung. Betrachtet man den relativen Leistungsgewinn im Verlaufe der Arbeitszeit bei beiden Gruppen, so kommt das unterschiedliche Arbeitsverhalten deutlich zum Ausdruck. Die folgende Tabelle mag dies veranschaulichen.

	relativer Leistungsgewinn			
	1.Viertel	2.Viertel	3.Viertel	4.Viertel
Kontroll- untersuchungen	41,4 %	31,9 %	27,3 %	28,9 %
Gebesserte Fälle	1. Wiederholung ca. 7 Tage nach Therap.Beg.			
	36,2 %	23,3 %	17,6 %	9,7 %
	2. Wiederholung ca. 30 Tage nach Therap.Beg.			
	42,7 %	30,6 %	22,3 %	12,2 %
Ungebesserte Fälle	1. Wiederholung ca. 7 Tage nach Therap.Beg.			
	18,8 %	0,3 %	-6,9 %	-8,1 %
	2. Wiederholung ca. 30 Tage nach Therap.Beg.			
	13,0 %	-7,6 %	-5,9 %	-5,5 %

Aus der Tabelle läßt sich eindeutig dieses unterschiedliche Arbeitsverhalten ablesen. Die gebesserten Fälle zeigen ein Arbeitsverhalten, das schon in der 1. Wiederholung, besonders aber in der 2. Wiederholung, in etwa dem normalen Verhalten gleichkommt (wobei das gegen Ende des Versuches stärkere Absinken des relativen Leistungsgewinns den typischen Abfall am Ende der Arbeitskurve erkennen läßt), während die ungebesserten Fälle einen von Anfang an stark absinkenden Kurvenverlauf erkennen lassen.

Es drängt sich die Frage auf, weshalb unter der Einwirkung ein und desselben Pharmakons es zu so erheblichen Unterschieden im Arbeitsverhalten kommt. Durchaus denkbar wäre eine Abhängigkeit von der Höhe der Dosierung, wie dies beispielsweise beim Pervitin nachgewiesen werden konnte. Indes scheidet diese Möglichkeit aus, da sich bei beiden Gruppen keine Unterschiedlichkeiten in der Dosierung nachweisen lassen. Ebensowenig besteht eine Abhängigkeit von der Schwere der Erkrankung. Vielmehr

scheint der Ausgangslage der einzelnen Fälle hinsichtlich ihrer Antriebsdynamik und seelischen Dynamik für dieses unterschiedliche Verhalten eine wesentliche Bedeutung zuzukommen. Dort wo eine pathologisch gesteigerte Aktivität, ein Zuviel an innerer Bewegung - ohne daß dies nach außen hin sonderlich zum Ausdruck kommen müßte - im psychotischen Geschehen vorzuherrschen scheint, wird durch die regulativen und dämpfenden Funktionen des Chlorpromazins eine Senkung der pathologisch gehobenen Ausgangssituation bewirkt, so daß ein dem normal-psychologischen Bereich gleichkommendes Arbeitsverhalten daraus resultiert. Andererseits ist dort, wo von vornherein ein Zuwenig, eine Verarmung und Erstarrung der psychischen Aktivität vorliegt, durch die Eigenwirkung des Chlorpromazins eine Besserung im Antriebsgeschehen nicht zu erwarten. Jedenfalls läßt sich experimentell eine solche Besserung nicht erkennen. Die als typischer Chlorpromazineffekt zu wertende Veränderung im Kurvenverlauf, unverbunden als Umpolung bezeichnet, erscheint hier verstärkt und verzerrt wiedergegeben.

Diese Annahme, daß das verschiedene Arbeitsverhalten unter Chlorpromazin von der jeweiligen Ausgangslage abhängig ist, läßt sich aus unserem Krankengut nicht in jedem Falle eindeutig nachweisen. Immerhin ist das gehäufte Zusammentreffen von stärker fallenden Kurvenverläufen ohne wesentliche Leistungssteigerung mit einem negativen Behandlungserfolg bei von Haus aus gesenkter Ausgangslage einerseits, und von mehr flachen Arbeitskurven, die eine deutliche Leistungssteigerung erkennen lassen, mit einer erfolgreich beendeten Therapie bei einer deutlich pathologisch gesteigerten Ausgangslage andererseits auffällig. Für diese Annahme spricht auch noch, daß sich bei den später von der Therapie nicht beeinflussten Fällen unter den vor Beginn der Behandlung gewonnenen Arbeitskurven sehr viele mit ausgesprochen flachen, teilweise sogar fallenden Verläufen finden, ein Kurvenbild wie es auch bei anderen Untersuchungen als typisch für Antriebsverarmte beschrieben worden ist. Die von allen Untersuchern immer wieder betonte Erkenntnis, daß die Erfolge bei der Chlorpromazinbehandlung nicht von bestimmten nosologi-

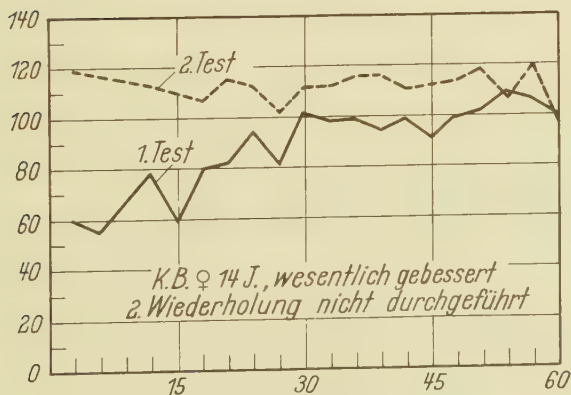
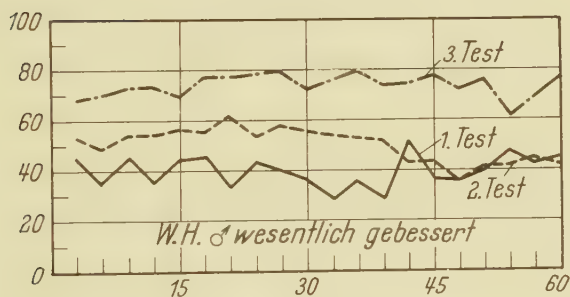
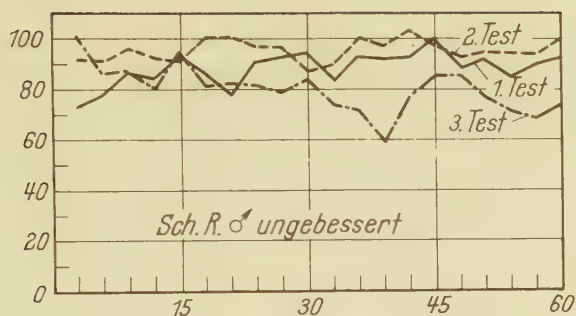
schen Einheiten abhängig sind, sondern vielmehr in der dynamischen Eigenart verschiedener psychotischer Zustandsbilder begründet liegen, erfährt durch vorliegende Untersuchung auch von experimenteller Seite her eine Bestätigung. "Es fällt auf, daß bei der Megaphentherapie die Vorzugsrichtungen therapeutischer Wirksamkeit bereits in den Eigenwirkungen angedeutet sind. Dort, wo ein Zuviel an Antrieb, an innerer Bewegung ist, wo das emotionelle Gleichgewicht aus den Fugen geraten ist, Erregung, Angst, wahnhafte Verstörtheit das Krankheitsbild bestimmen und eine Herabsetzung der Affekte, Dämpfung und Bremsung erstrebenswert schiene, ist grundsätzlich mehr an therapeutischen Erfolgen zu erwarten als dort, wo ein Zuwenig an Antriebsdynamik und seelischer Dynamik ist" (JANZARIK). Die Eigenwirkung des Chlorpromazins, die in einem dämpfenden und bremsenden Einfluß auf das psychotische Geschehen, in einer regulativen Funktion auf das vital Irritative liegt, läßt sich auch aus den Arbeitskurven unschwer ablesen. Retrospektiv betrachtet läßt sich sagen, daß der Erfolg oder das Versagen der Therapie in vielen Fällen aus der Arbeitskurve schon zu einem Zeitpunkt der Kurbehandlung sich ablesen läßt, an dem von rein klinischer Beobachtung her über den weiteren Verlauf noch nichts mit Sicherheit ausgesagt werden kann.

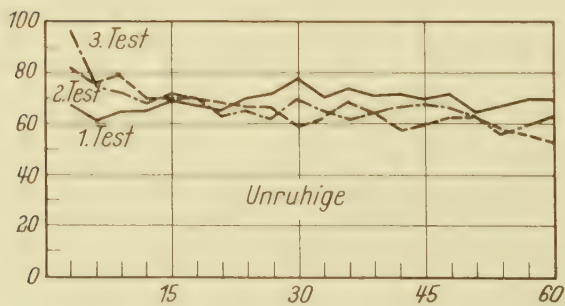
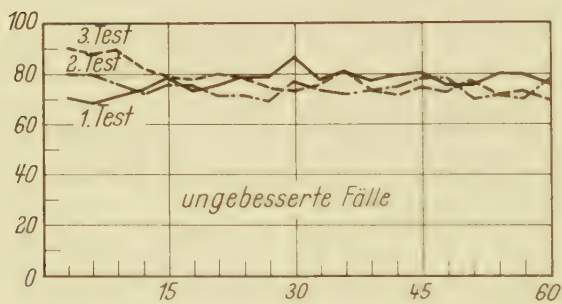
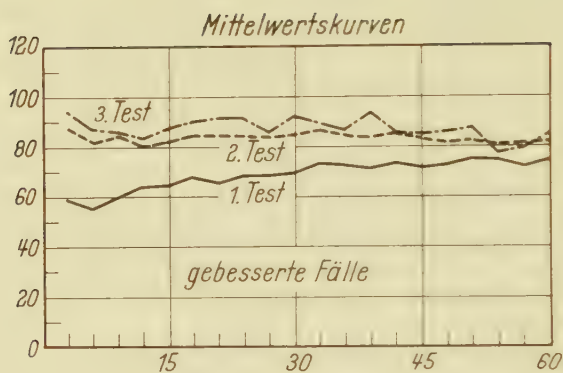
Es erscheint angebracht, an dieser Stelle etwas zu den unter der Chlorpromazinbehandlung auftretenden Unruheerscheinungen zu sagen, die nach Abklingen der initialen Phase der Schläfrigkeit und Verdämmerung in Erscheinung zu treten pflegen. FLÜGEL beschreibt, wie schon erwähnt, diese Unruhephänomene als typisches Erscheinungsbild der II. Phase der Chlorpromazinbehandlung. Offensichtlich treten diese Phänomene immer auf infolge des pharmakologischen Eingriffes, wobei die Ausprägung individuell verschieden und in den meisten Fällen nicht sonderlich stark zu sein scheint.

Auch bei unseren Untersuchungen waren Fälle, bei denen diese Unruhephänomene in Erscheinung traten. Es scheint aber auch unter Chlorpromazin eine latente Unruhe vorhanden zu sein, die nur unter besonderen Bedingungen zu Tage tritt. Bei einigen der

Patienten, die wir der Testuntersuchung unterzogen, waren derartige psychomotorische Unruheerscheinungen nur während der Versuchsdauer zu beobachten. Offensichtlich war die Testsituation mit der geforderten Arbeitsleistung geeignet, Unruheerscheinungen manifest werden zu lassen. Im pharmako-psychologischen Experiment zeigen nun diese Fälle, daß derartige Unruhezustände die quantitative und qualitative Leistung erheblich beeinträchtigen. Die Arbeitskurve zeigt unter Chlorpromazin eine Leistungsminderung, einen erheblich und stetig absinkenden Kurvenverlauf, eine Zunahme der Schwankung und eine Verschlechterung der Qualität. Diese ganze negative Symptomatik ist vor allem in der ersten Wiederholung besonders stark ausgeprägt, bessert sich in der zweiten Wiederholung etwas, bleibt jedoch noch immer schlechter als vor der Chlorpromazinmedikation. Dieses Arbeitsverhalten weist weitgehende Parallelen auf zu dem der Fälle, bei denen eine Besserung im Krankheitsgeschehen nicht erreicht werden konnte. Tatsächlich sind auch die Fälle mit Unruheerscheinungen zum größten Teil ungebesserte. Diese Übereinstimmung beider Gruppen läßt darauf schließen, daß das bei den Ungebesserten schon Gesagte auch für die Unruhigen zutrifft. Das Auftreten von Unruhephänomenen hängt offenbar ebenfalls von der Ausgangslage des psychotischen Geschehens mit seiner dynamischen Eigenart und seinem Aktivitätsniveau ab. Dies allein kann aber das Auftreten von Unruhezuständen nicht ausreichend erklären, da sie ja sonst in jedem ungebesserten Fall hätten vorhanden sein müssen. Vielmehr scheint hier ein weiterer Faktor hinzuzukommen, nämlich eine von Haus aus präformierte Disposition zu einer antriebsmäßigen Labilität. Erst das Zusammentreffen beider Faktoren - Ausgangslage und Disposition - führt dazu, daß es, wie die pharmakopsychologische Untersuchung zeigt, zum Auftreten vermehrter Unruheerscheinungen, die eine Unregelmäßigkeit und Schwankung im Antriebsniveau mit seiner ganzen negativen Symptomatik im Dauerrechentest bewirken, kommt. Der an sich schon durch den pharmakologischen Eingriff geschaffenen erhöhten Labilität zentral nervöser Funktionsapparate ist dabei eine wesentliche Bedeutung beizumessen.

Abschließend sei noch erwähnt, daß sich auch von experimenteller Seite über den Angriffsort des Chlorpromazins im Zentralnerven-System etwas sagen läßt. Es besteht auch hier eine weitgehende Übereinstimmung zu den Erkenntnissen, die von klinischer Sicht her gewonnen wurden. Auf Grund verschiedener Erscheinungen, die im Verlaufe einer Chlorpromazinbehandlung sich beobachten lassen, kann heute wohl eine Wirkung auf die subcorticalen vegetativen Steuerungen als ziemlich sicher angenommen werden. Dem Chlorpromazin wird eine besondere "Hirnstammwirksamkeit" zugeschrieben. Dafür spricht auch im gewissen Sinne die Art der durch Chlorpromazin bewirkten Antriebsminderung, wie sie im Vorhergehenden ausführlich besprochen wurde. Bei unseren Untersuchungen konnte eine für Chlorpromazin typische Verlaufsform der Arbeitskurve gefunden werden: der anfänglich nur wenig steigende und dann stetig und unbeeinflussbar abfallende oder sofort abfallende Kurvenverlauf. Ganz ähnliche Kurvenverläufe fand KLAGES bei Patienten mit einer Schädigung des Diencephalons. Diese Übereinstimmung mit unseren Kurven läßt den Schluß zu, daß die Art der Antriebsveränderung bei Zwischenhirnschädigung und unter Chlorpromazin weitgehend ähnlich ist. Man kann somit auch auf Grund des pharmako-psychologischen Experimentes mit Wahrscheinlichkeit annehmen, daß das Chlorpromazin eine Wirkung auf im Hirnstamm gelegene Regulationssysteme entfaltet.





Herrn Prof. Dr. F. F l ü g e l danke ich
ergebenst für die Überlassung des Themas und die
Übernahme des Referates.

Herrn Dr. D. B e n t e danke ich für die
freundliche Unterstützung bei der Durchführung
der Arbeit.

F) Literaturverzeichnis

- =====
- ALLERS, R.: Über die psychischen Wirkungen von Arzneimitteln. Zschr.Neurol., Berlin 122 (1929): 204.
- ARNOLD, O.H., HIFT, St. u. SOLMS, W.: Die Anwendung von Largactil in der Psychiatrie. Wien.med.Wschr. 103 (1953): 563.
- BENTE, D. u. ITIL, T.: Zur Wirkung des Phenothiazinderivates "Megaphen" auf das menschliche Hirnstrombild. Arzneimittel-Forsch., Aulendorf 4 (1954): 418.
- DELAY, J. u. DENIKER, P.: Le traitement des psychoses par une méthode neurolytique dérivée de l'hibernotherapie. Congr.d.Psychiatr. Lang. France Luxembourg 22-26 juillet 1952.
- DELAY, J. u. DENIKER, P.: zit: nach GÄDE und HEINRICH.
- v. DITFURTH, H.: Anwendungsmöglichkeiten des Megaphens in der psychiatrischen Klinik und Forschung. Nervenarzt, Berlin 26 (1955): 54.
- DÖRSCHEL, H.: Erfahrungen mit Megaphen. Med.Klin. 49 (1954): 342.
- DÜCKER, H. u. E.: Über die Wirkung von Pervitin auf die psychische Leistungsfähigkeit. Zschr.exper.u.angew.Psychol. 1 (1953).
- ERNST, K.: Psychopathologische Wirkungen des Phenothiacinderivates "Largactil" im Selbstversuch und bei Kranken. Arch.Psychiatr. 192 (1954): 573.
- FLÜGEL, Fr.: Neue klinische Beobachtungen zur Wirkung des Phenothiacinkörpers "Megaphen" auf psychische Krankheitsbilder. Med.Klin. 48 (1953): 1027.
- FLÜGEL, Fr.: Erfahrungen mit Megaphen in der psychiatrischen und neurologischen Klinik. Vortr.dtsch.Ges.Inn.Med. München 1954.
- FLÜGEL, Fr.: Prinzipielles zur Beurteilung der psychiatrischen Wirkung eines Pharmakons. Arch.exper.Path.Pharmak., Leipzig 222 (1954): 68.
- GÄDE, E.B. u. HEINRICH, K.: Klinische Beobachtungen bei Megaphenbehandlung in der Psychiatrie. Nervenarzt, Berlin 26 (1955): 49.

- GÄDE, E.B. u. HEINRICH, K.: Die Bedeutung der Phenothiazinderivate, insbesondere des Megaphens, für Psychiatrie und Neurologie. Fortschr.Neurol. 23 (1955): 323.
- GERHARDT, U. u. ZIOLKO, H.-U.: Der Pervitineffekt im Rorschach-Test bei neurotischen Frauen. Arch.Psychiatr. 192 (1954): 311.
- GRAF, O.: Über den Einfluß von Pervitin auf einige psychische und psychomotorische Funktionen. Arbeitsphysiologie 10 (1939): 692.
- GRAF, O.: Methodik des pharmakologischen Arbeitsversuches. Hdb.d.biolog. Arbeitsmethoden (Abderhalden).
- HAMON, M., PARAIRE u. VELLUZ: Remarques sur l'action du 4560 R.P. sur l'agitation maniaque. Ann. méd. 60 (1952): 944.
- HARTMANN, K., HIOB, J. u. HIPPIUS, H.: Zur vergleichenden Psychopathologie der Schock- und Phenothiazinwirkungen. Fortschr.Neurol. 23 (1955): 354.
- HEIMANN, H. u. WITT, P.N.: Die Wirkung einmaliger Largactilgabe bei Gesunden. Mschr.Psychiatr. 129 (1955): 109.
- JANZARIK, W.: Zur Psychopathologie der Megaphenwirkung. Nervenarzt, Berlin 25 (1954): 331.
- KLAGES, W.: Frontale und diencephale Antriebschwäche. Arch.Psychiatr. 191 (1954): 365.
- KLAGES, W.: Psychologie und Psychopathologie des Antriebs. Fortschr.Neurol. 24 (1956): 609.
- KOLLE, K. u. MIKOREY, M.: Künstlicher Winterschlaf in der Psychiatrie. Zbl.ges.Neurol. 128 (1954): 321.
- KOLLE, K. u. MIKOREY, M.: Künstlicher Winterschlaf in der Psychiatrie. Vorläufige Mitteilung. Dtsch.med.Wschr. 78 (1953): 1723.
- KOLLE, K. u. RUCKDESCHEL, K.Th.: Megaphenbehandlung in der Psychiatrie. Münch.med.Wschr. 96 (1954): 533.
- LABHARDT, F.: Behandlung von psychischen Störungen mit Largactil. Schweiz.Arch.Neurol. 73 (1954): 437.
- LABHARDT, F.: Die Largactiltherapie bei Schizophrenien und anderen psychotischen Zuständen. Schweiz.Arch.Neurol. 73 (1954): 305.

- LABORIT, H.: L'hibernation artificielle.
Acta anaesthesiol.Belg.2 (1951): 710.
- LABORIT, H.: Les ganglioplogiques en chirurgie:
le 4560 R.P. Anaesthesist 3 (1952): 30.
- LEHMANN, H.E.: Ein hemmendes Mittel zur Kontrolle und
Behandlung psychomotorischer Erregungs-
zustände. Nervenarzt, Berlin 25
(1954): 322.
- MALL, G. u. VOSSELER, E.: Klinische Erfahrungen mit "Persedon"
Roche. Dtsch.med.Wschr. 75 (1950):
1084 f.
- MEIER, H.W.: Untersuchungen über die Wirkung des
Coffeins und des Kaffees auf den Men-
schen. Schweiz.Arch.Neurol. 9 u. 10
(1922): 244 u. 80.
- MEYER, H.H.: Die Winterschlafbehandlung in der
Psychiatrie und Neurologie.
Dtsch.med.Wschr. 78 (1953): 1097.
- PAULI, R.: Untersuchungen zur Methode des fort-
laufenden Addierens. Zschr.angew.
Psychol., Leipzig, Beiheft 29 (1921).
- PAULI, R.: Beiträge zur Kenntnis der Arbeitskurve.
Arch.f.Psychol. 97 (1936): 465.
- PAULI, R. u. ARNOLD, W.: Der Pauli-Test.
J.Ambr. Barth, München 1951.
- PITTRICH, H.: zit: nach PAULI-ARNOLD.
- PHILIPP, E.: Erfahrungen mit Megaphen in der Be-
handlung psychisch Erkrankter.
Nervenarzt, Berlin 26 (1954): 59.
- PLÖSSL, P.: zit: nach PAULI-ARNOLD.
- REMPLEIN, H.: Beiträge zur Typologie und Symptoma-
tologie der Arbeitskurve. Zschr.angew.
Psychol., Leipzig, Beiheft 91 (1942).
- SCHULTE, R.W.: Der Einfluß des Kaffees auf Körper
und Geist. Verl.d.Dtsch.Hygienemuseums,
Dtsch.Verl.f.Volkswohlfahrt Dresden
1930.
- SEGERATH, F.: Über Erfahrungen mit Megaphenbehand-
lung in der Psychiatrie.
Münch.med.Wschr. 96 (1954): 260.
- SIGWALD, J. u. BOUTTIER, L.: Le Chlorhydrat de chlor-3-(dimethyl-
amino-3'propyl)-10-phenothiazin en
practique neuro-psychiatrique courants.
Ann. med., Paris 61 (1953):150.

- STAEHELIN, J.E.: Einige allgemeine Bemerkungen über die Largactiltherapie in der psychiatrischen Universitätsklinik Basel. Schweiz.Arch.Neurol. 73 (1954): 288.
- STAEHELIN, J.E. u. KIELHOLZ, P.: Largactil, ein neues vegetatives Dämpfungsmittel bei psychischen Störungen. Schweiz.med.Wschr. 25 (1953): 581.
- STEINBEREITHNER, K., LEMBECK, F. u. HIFT, St.: Künstlicher Winterschlaf. Urban u. Schwarzenberg, Wien-Innsbruck 1955.
- STEINWACHS, F. u. DANKERS, U.: Konstitutionelle Entwicklung und Leistung in der Pubertät. Zschr.Konstit.-Lehre, Berlin 31 (1953): 515.
- VOIGT, G.: Pharmako-psychologische Untersuchungen über die Wirkung je zweier Sedativa und Excitantien auf den gesunden Menschen. Zschr.Neurol., Berlin 147 (1933): 448.
- WUNDERLE, Fl.: Experimentale psychologische Untersuchungen über die Wirkung des Pervitins auf geistige Leistungen. Arch.Psychiatr. 113 (1941): 504.
- ZOLLIKER, A.: Die Kraepelin'sche Arbeitskurve und ihre diagnostische Verwertbarkeit. Schweiz.Arch.Neurol. 33 u. 34 (1934): 299 u. 143.

L e b e n s l a u f

Am 21.11.1929 wurde ich als zweites Kind des praktischen Arztes Dr. Hans Morgenstern und seiner Ehefrau Gertrud, geborene Wawrzik in Bayreuth geboren und am 1.12.1929 auf die Namen Günther, Edmund, Friedrich getauft. Nach 4-jährigem Besuch der Volksschule St. Georgen zu Bayreuth in den Jahren 1936 bis 1940, trat ich Ostern 1940 in das humanistische Gymnasium zu Bayreuth ein. Diese Schule besuchte ich bis zur Reifeprüfung im Jahre 1949. Nach bestandener Reifeprüfung immatrikulierte ich mich im Wintersemester 1949/50 an der medizinischen Fakultät der Universität Erlangen. Dort legte ich auch am 24.4.1952 die ärztliche Vorprüfung ab. Nach dem ersten klinischen Semester an der Universität Erlangen studierte ich im Wintersemester 1952/53 an der Universität in Innsbruck und kehrte dann wieder bis zum Staatsexamen an die Universität Erlangen zurück. Am 24.8.1955 legte ich vor dem Prüfungsausschuss in Erlangen das medizinische Staatsexamen ab.

Vom 1.10.1955 bis 31.12.1956 war ich als Pflichtassistent und bis 28.2.1957 als Volontärassistent an der Universitäts-Nervenkl. in Erlangen tätig. Seit 1.3.1957 bin ich Volontär-Assistent an der Medizinischen Universitätsklinik in Erlangen.

